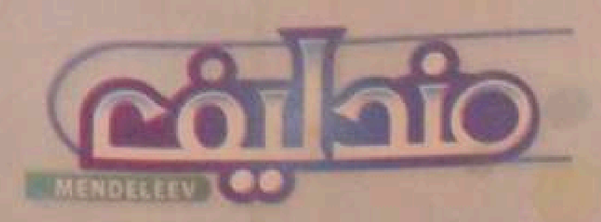
سلسلة الراقي



فى الكيمياء

جزء الشرح

الصف الثانى الثانوى

الفصل الدراسى الأول

فريق الإعداد

تامر البطش
محمد محمدى
مصطفى على حمود

هشام نصار
طارق جمال داود
محمد عبد الصبور

محمد مصطفى كريم
يحيى حسن
مهاب السقا

مراجعة
حسن حسين

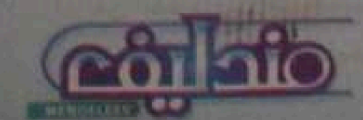
الإشراف العام
أشرف شاهين

بنية الذرة

الباب 1



محتويات الباب



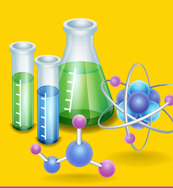
الفهرس

الباب 1 بنية الذرة

الباب 2 الجدول الدورى وتصنيف العناصر



تطور مفهوم بنية الذرة



"تعددت إجتهادات العلماء على مر العصور للوصول إلى الوصف الحالى للذرة من حيث تكونها من نواة موجبة الشحنة وبداخلها بروتونات موجبة ونيوترونات متعادلة، ويدور حول النواة إلكترونات سالبة الشحنة فى مستويات الطاقة، وسوف نتناول فى هذا الفصل بعض محاولات العلماء عبر العصور القديمة."

١ تصور ديموقراطيس (فلاسفة الإغريق)



- تخيل أن أى قطعة مادية يمكن تجزئتها إلى أجزاء ، وتجزئة هذه الأجزاء إلى ما هو أصغر منها حتى نصل إلى أجزاء صغيرة جداً لايمكن تجزئتها وأطلق عليها اسم الذرة.

معلومات متضمنة

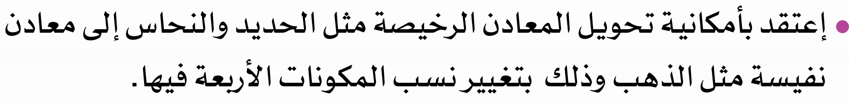
- المادة: هى كل ماله كتلة ويشغل حيز من الفراغ
- وحدة بناء المادة عند فلاسفة الإغريق هى الذرة
- كلمة Atom فى اللغة الإغريقية تتكون من مقطعين:
  - a تعنى لا
  - tom تعنى تنقسم

(أى لا تقبل الانقسام)

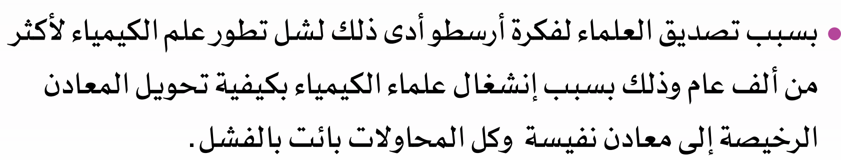
٢ تصور أرسطو

- رفض فكرة الذرة.
- تبنى فكرة أن كل المواد مهما اختلفت طبيعتها تتكون من أربعة مكونات هى:

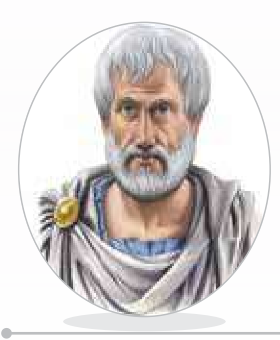
(الماء - الهواء - التراب - النار)



- إعتقد بأمكانية تحويل المعادن الرخيصة مثل الحديد والنحاس إلى معادن نفيسة مثل الذهب وذلك بتغيير نسب المكونات الأربعة فيها.



- بسبب تصديق العلماء لفكرة أرسطو أدى ذلك لشل تطور علم الكيمياء لأكثر من ألف عام وذلك بسبب إنشغال علماء الكيمياء بكيفية تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن نفيسة وكل المحاولات بائت بالفشل.



أضف لمعلوماتك

- يعتبر العالم ابن سينا هو أول من شكك فى فكرة أرسطو بتحويل المعادن الرخيصة إلى معادن نفيسة بتغيير نسب مكوناتها الأربعة

٣ تصــور بويل



- رفض مفهوم أرسطو عن المادة.
- أعطى أول تعريف للعنصر.
- العنصر: مادة نقية بسيطة لايمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة.

معلومات متضمنة

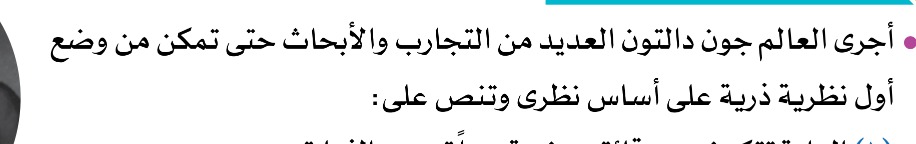
- المادة النقية وفقاً لتصور بويل هى مادة تحتوى على نوع واحد من الذرات فمثلًا:

(Cl_2 يعتبر عنصرلانه يتكون من ذرتين من نفس النوع بينما NaCl لا يعتبر عنصر لأنه يتكون من عنصرين مختلفين)

- الطرق الكيميائية المعروفة يقصد بها الضغط والحرارة

٤ نمــوذج ذرة دالــتون





- أجرى العالم جون دالتون العديد من التجارب والأبحاث حتى تمكن من وضع أول نظرية ذرية على أساس نظرى وتنص على:

(١) المادة تتكون من دقائق صغيرة جداً تسمى الذرات.

(٢) كل عنصر يتكون من ذرات مصمتة متناهية فى الصغر وغير قابلة للتجزئة.

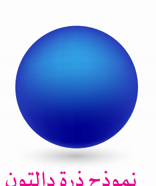
(٣) ذرات العنصر الواحد متشابهة فى الكتلة (الوزن).

- مثال: يتكون O_2 من ذرتين كل منهما تتشابه فى الكتلة.

(٤) تختلف كتل الذرات من عنصر لأخر.

- مثال: كتلة ذرة Na تختلف عن كتلة ذرة Ca

(٥) تتكون المركبات من اتحاد ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية بسيطة.



نموذج ذرة دالتون



ملحوظة هامة



(١) اتفق دالتون مع فلاسفة الإغريق فى أن المادة تتكون من ذرات.
(٢) اتفق دالتون مع فلاسفة الإغريق فى أن الذرة غير قابلة للتجزئة.
(٣) وحدة بناء المادة عند فلاسفة الإغريق وجون دالتون هى الذرة.
(٤) وحدة بناء المادة عند أرسطو هى الماء والهواء والتراب والنار.
(٥) وحدة بناء المادة عند بويل هى العنصر.
(٦) جون دالتون هو صاحب أول نظرية ذريه (على أساس نظرى).
(٧) فى ضوء المعلومات التى تم اكتشافها عن الذرة يمكن الاعتراض على نموذج دالتون كالتالى:
(أ) **افتراضه أن الذرة مصمتة** فقد ثبت عمليًا على يد رذرفورد فيما بعد أن الذرة معظمها فراغ.
(ب) **افتراضه أن الذرة غير قابلة للتجزئة** فقد ثبت عمليًا على يد طومسون فيما بعد أن الذرة تحتوى على إلكترونات، بمعنى قابليتها للتجزئة.
(جـ) **افتراضه أن ذرات العنصر الواحد متشابهة فى الكتلة** وقد تم اكتشاف النظائر فيما بعد، حيث تتفق نظائر العنصر الواحد فى العدد الذرى، أى تتفق فى الخواص الكيميائية، ولكنها تختلف فى العدد الكتلى، وبالتالى تختلف فى كتلتها الذرية.

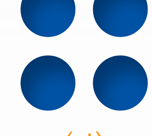
لاحظ الفرق بين كل من:

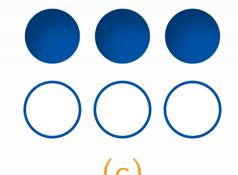
(أ) **المادة:** قد تكون عبارة عن عنصر أو مركب أو مخلوط.
(ب) **العنصر:** مادة نقية تحتوى على نوع واحد من الذرات.
(جـ) **المركب:** ناتج اتحاد كيميائى بين عنصرين مختلفين أو أكثر.
(د) **المخلوط:** خلط (مزج) عنصرين أو أكثر مع بعضهما أو خلط مركبين أو أكثر مع بعضهما دون حدوث تفاعل كيميائى بين مكونات المخلوط (مثل الرمل والسكر).

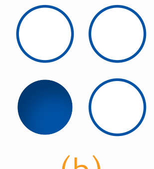




1 أيًا من الأشكال التالية يمثل عنصرًا؟


(d)


(c)


(b)


(a)


الإجابة (d) لأن طبقا لمفهوم بويل فإن العنصر مادة نقية أى أن جميع ذراته من نفس النوع.







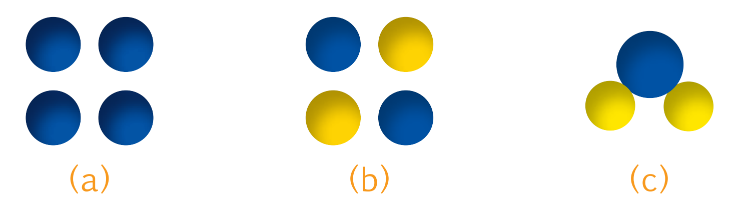
2 أيًا من الأشكال التالية تعبر عن مفهوم الذرة طبقاً لنموذج دالتون؟



الإجابة

(c) لأنه طبقا لنموذج دالتون كل عنصر يتكون من ذرات مصمتة ومتناهية فى الصغر.

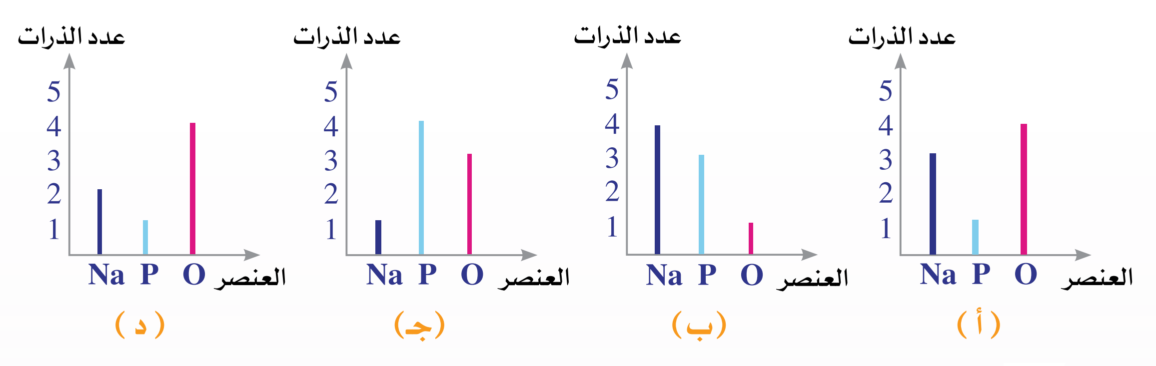
3 حدد أياً من الأشكال التالية يمثل عنصر ، مركب ، مخلوط ....



الإجابة

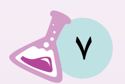
الشكل (a) يمثل عنصر لأنه عبارة عن مادة نقية ، الشكل (b) يعبر عن مخلوط لأن المخلوط عبارة عن مزيج من مواد مختلفة دون حدوث اتحاد كيميائى ، الشكل (c) يمثل مركب لأنه ناتج من اتحاد ذرات مختلفة (تلامس الكرات يعبر عن الترابط أو الاتحاد).

4 فوسفات الصوديوم يتكون من ذرات Na , P , O وصيغتها Na_3PO_4، أيًا مما يأتى يتفق مع نظرية دالتون من حيث تكوين المركبات ....



الإجابة

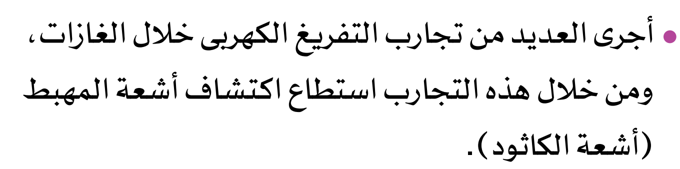
الشكل (أ) لأن طبقاً لدالتون تتكون المركبات من اتحاد ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية بسيطة ونسبة Na : P : O هى 4 : 1 : 3 على الترتيب.





٥ العالم طومسون





- أجرى العديد من تجارب التفريغ الكهربى خلال الغازات، ومن خلال هذه التجارب استطاع اكتشاف أشعة المهبط (أشعة الكاثود).

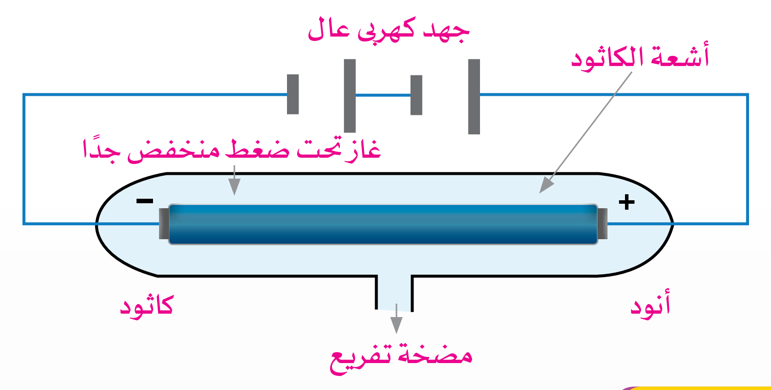
التفريغ الكهربى للغازات

يقصد به انتقال الكهرباء خلال الغازات المخلخلة.

- جميع الغازات تحت الظروف العادية (من الضغط ودرجة الحرارة) عازلة للكهرباء، ولكى يصبح الغاز موصلاً للتيار الكهربى يجب تفريغ أنبوبة زجاجية من الغاز بحيث يصبح ضغط الغاز فيها منخفض جدًّا، وتعريضه لفرق جهد مناسب.

اكتشاف أشعة المهبط

- عند تفريغ أنبوبة زجاجية من الغاز، بحيث يصبح ضغط الغاز فيها منخفض جدًّا وتعريضه لفرق جهد يصل إلى ١٠٠٠٠ فولت ينطلق سيل من الأشعة غير المنظورة من المهبط تسبب وميضًا لجدار أنبوبة التفريغ، وتسمى هذه الأشعة بأشعة المهبط أو أشعة الكاثود.



خصائص أشعة المهبط

١ تتكون من دقائق مادية صغيرة سالبة الشحنة تعرف بالإلكترونات.

أشعة المهبط سالبة الشحنة والدليل على ذلك أنها تتحرك من المهبط (القطب السالب) إلى المصعد (القطب الموجب).



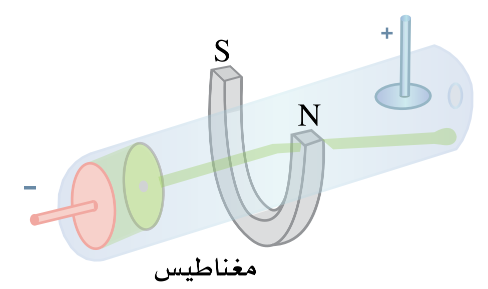
٢ لها تأثير حرارى.

أشعة المهبط تعمل على ارتفاع درجة حرارة الأنود الذى تصطدم به لأنها تعمل على تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية.

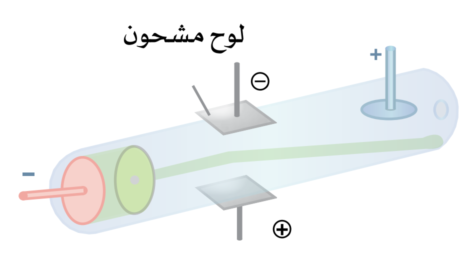
٣ تسير فى خطوط مستقيمة (**مثل الضوء**).

٤ تتأثر بكل من المجال الكهربى والمجال المغناطيسى.

أشعة المهبط عبارة عن دقائق سالبة الشحنة وتتأثر بالمجال المغناطيسى لأن أى جسيم متحرك مشحون يتولد حوله مجال مغناطيسى أو عند تعرضها لمجال كهربى فإنها تنحرف نحوالقطب الموجب.



تأثر أشعة المهبط بالمجال المغناطيسى

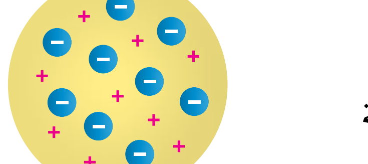


تأثر أشعة المهبط بالمجال الكهربى

٥ لا تختلف فى سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط او نوع الغاز المستخدم مما يثبت أنها تدخل فى تركيب جميع المواد.

نموذج ذرة طومسون

- الذرة عبارة عن كرة مصمتة متجانسة من الشحنات الكهربية الموجبة مطمور بداخلها عدد من الإلكترونات السالبة، تكفى لجعل الذرة متعادلة كهربيًا.



شكل توضيحي لذرة طومسون

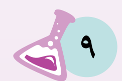
ملحوظة هامة

(١) اتفق طومسون مع ديموقراطيس ودالتون على أن المادة تتكون من ذرات.

(٢) اتفق طومسون مع دالتون على أن الذرة مصمتة.

(٣) أشعة المهبط اكتشفها العالم طومسون، وسميت فيما بعد بالإلكترونات.

(٤) مصدر الإلكترونات داخل أنبوبة التفريغ هى الذرات المكونة للغاز أو المادة المعدنية للكاثود.



علل أشعة المهبط تدخل فى تركيب جميع المواد؟

ج لأنها لا تختلف فى سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز المستخدم.

علل أشعة المهبط لاتختلف باختلاف نوع الغاز أو نوع مادة المهبط؟

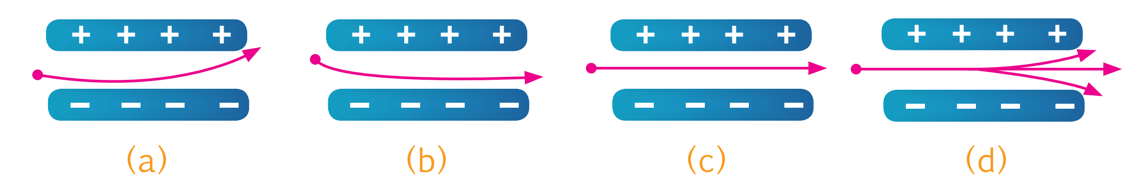
ج لأن أشعة المهبط عبارة عن سيل من الإلكترونات السالبة التى تدخل فى تركيب جميع المواد. حيث لا تختلف فى سلوكها أو طبيعتها.

علل انجذاب أشعة المهبط نحو صفيحة مشحونة بشحنة موجبة؟

ج لأن أشعة المهبط تحمل شحنة سالبة.



1 أيًا من الأشكال التالية يعبر عن مسار أشعة المهبط؟

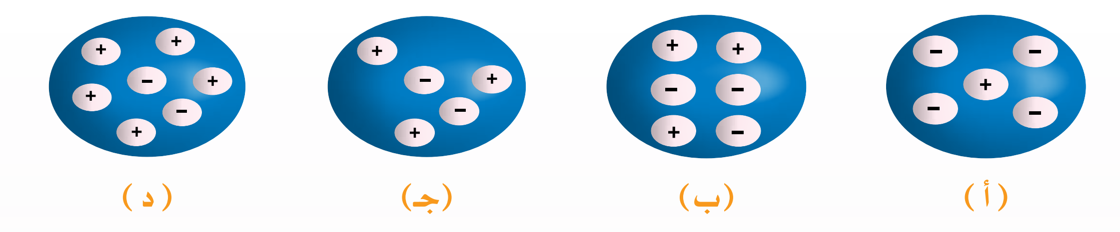


(d) (c) (b) (a)

الإجابة

(a) لأن أشعة المهبط سالبة الشحنة وبالتالى عن مرورها فى مجال كهربى سوف تنحرف تجاه القطب المخالف لها فى الشحنة وهو القطب الموجب فقط.

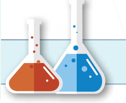
2 أيًا من الأشكال التالية يعبر عن نموذج ذرة طومسون؟



(أ) (ب) (جـ) (د)

الإجابة

(ب) لأن ذرة طومسون عبارة عن كرة من الشحنات الموجبة مطمور بداخلها عدد من الشحنات السالبة تكفى لجعلها متعادلة كهربياً (أى أن عدد الشحنات الموجبة يجب أن يتساوى مع عدد الشحنات السالبة).



٦ نموذج ذرة رذرفورد



- أجرى العالمان جيجر وماريسدن تجربة رذرفورد الشهيرة بناءً على توجيهاته.

تجربة رذرفورد

الأدوات المستخدمة:

١ صندوق من الرصاص بداخله مصدر مشع لجسيمات ألفا الموجبة (α).

٢ لوح معدنى مبطن بطبقة من كبريتيد الخارصين (ZnS).

٣ صفيحة رقيقة جداً من الذهب (Au).

الخطوات:

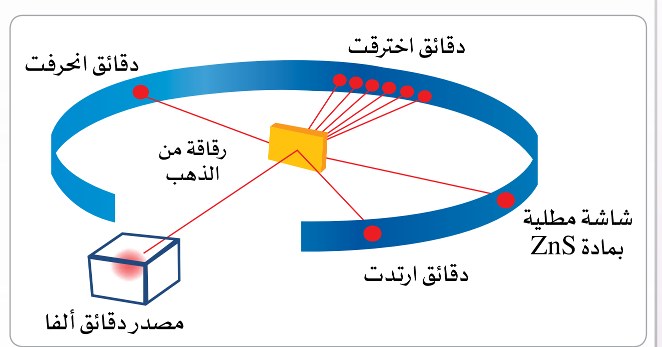
١ سمح لجسيمات ألفا الموجبة أن تصدم باللوح المعدنى المبطن بطبقة من كبريتيد الخارصين.

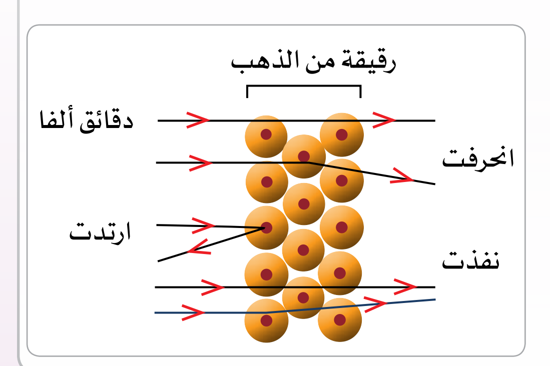
٢ تم تحديد موضع وعدد جسيمات ألفا بدلالة الومضات التى ظهرت على اللوح.

٣ وضع شريحة رقيقة جداً من الذهب ، بحيث تعترض مسار جسيمات ألفا قبل اصطدامها باللوح المعدنى.

ملحوظة هامة

- **الرصاص والأسمنت:** من أمثلة المواد التى لها القدرة على أمتصاص الإشعاع حيث لاتستطيع جسيمات ألفا أن تنفذ من خلالها.
- **كبريتيد الخارصين (الزنك) والمواد الفسفورية:** إذا اصطدمت بها جسيمات ألفا فإنها تحدث وميضاً يدل على مكان الإصطدام.







المشاهدة والتفسير والاستنتاج:

المشاهدة	التفسير	الاستنتاج
(١) ظهور معظم الومضات فى نفس المكان الأول التى ظهرت فيه قبل وضع صفيحة من الذهب.	نفاذ معظم جسيمات ألفا خلال صفيحة الذهب دون أن يحدث لها انحراف.	الذرة معظمها فراغ وليست مصمتة كما صورها طومسون ودالتون.
(٢) ظهور ومضات قليلة جدا على الجانب الآخر من اللوح المعدني.	نسبة ضئيلة جداُ من جسيمات ألفا ترتد إلى الخلف فى عكس اتجاه مسارها.	يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة ويشغل حيز صغير جدًا ، وتتركز فيه معظم كتلة الذرة ، أطلق عليه نواة الذرة.
(٣) ظهور بعض الومضات على جانبى الموضع التى ظهرت فيه قبل وضع صفيحة الذهب.	انحراف نسبة ضئيلة من جسيمات ألفا عن مسارها.	شحنة نواة الذرة مشابهة لشحنة جسيمات ألفا ولذلك تتنافر معها عند اقترابها منها.

ملحوظة هامة



(١) استخدم رذرفورد جسيمات ألفا لإنها ثقيلة مما يجعلها بطيئة فيسهل رصدها كما أنها موجبة الشحنة.

(٢) استخدم رذرفورد عنصر الذهب لأنه لين وبالتالى يسهل تشكيله بسهولة (يقبل التورق) وشحنة نواته كبيرة نسبياً.

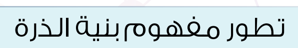
(٣) كلما زادت الشحنة الموجبة (عدد البروتونات) داخل الذرة كلما كان إنحراف جسيمات ألفا بدرجة أكبر.

علل تنحرف أشعة ألفا عكس أتجاه انحراف أشعة المهبط عند تعرضها لمجال كهربى ؟

ج لأن أشعة ألفا موجبة فتنحرف نحو القطب السالب بينما أشعة المهبط سالبة فتنحرف نحو القطب الموجب.

علل تستخدم مادة كبريتيد الخارصين فى الكشف عن جسيمات ألفا الغير مرئية ؟

ج لأن جسيمات ألفا تحدث وميضاً عند اصطدامها بكبريتيد الخارصين.




علل نفاذ معظم جسيمات ألفا عند سقوطها على شريحة من الذهب ؟
ج لأن الذرة معظمها فراغ وليست مصمتة كما صورها طومسون ودالتون.

علل ترتد نسبة ضئيلة جداً من جسيمات ألفا إلى الخلف عند سقوطها على شريحة من الذهب ؟
ج لأنها تصطدم بجزء كثافته كبيرة وحجمه صغير جداً بالنسبة للذرة وتتركز فيه معظم كتلة الذرة وهو نواة الذرة.

فروض نموذج ذرة رذرفورد

• فى ضوء نتائج التجربة السابقة وغيرها ، وضع رذرفورد أول نموذج لتركيب الذرة على أساس تجريبى:

١ الذرة:

• متناهية فى الصغر ومعقدة التركيب وتشبه فى تركيبها المجموعة الشمسية ، حيث تتكون من نواة (تمثل الشمس) تدور حولها الإلكترونات (تمثل الكواكب).

٢ النواة:

• توجد فى مركز الذرة.
• تشغل حيز صغير جداً من الذرة وبالرغم من ذلك تتركز فيها معظم كتلة الذرة.
• شحنتها موجبة.
• توجد مسافات شاسعة بين النواة والمدارات الإلكترونية (أى أن الذرة ليست مصمتة).

٣ الإلكترونات:

• كتلتها ضئيلة جداً إذا ما قورنت بكتلة النواة ولذلك يمكن إهمال كتلتها.
• شحنتها سالبة.
• عدد الإلكترونات السالبة حول النواة = عدد البروتونات الموجبة داخل النواة.
(لذلك الذرة متعادلة كهربيًا).
• تدور الإلكترونات حول النواة بسرعة كبيرة وفى مدارات خاصة ، وأثناء دوران الإلكترون حول النواة يقع تحت تأثير قوتين متساويتين فى المقدار ومتضادتين فى الاتجاه هما:
(أ) قوة الطرد المركزي وتنشأ عن سرعة دوران الإلكترون حول النواة واتجاهها للخارج.
(ب) قوة الجذب المركزي وتنشأ عن جذب النواة للإلكترون واتجاهها للداخل.
(ولذلك لا يسقط الإلكترون فى النواة وبالتالى لا يتلاشى النظام الذرى).

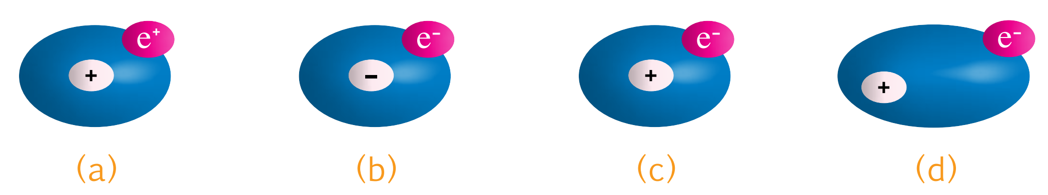
قصور نموذج ذرة رذرفورد

فشلت نظرية رذرفورد للتركيب الذرى لأنها لم توضح النظام الذرى الذى تدور فيه الإلكترونات حول النواة.





1 أيًا من الأشكال التالية يعبر عن ذرة رذرفورد؟



(a) (b) (c) (d)

الإجابة

(C) لأن نموذج رذرفورد ينص على أن يوجد فى مركز الذرة نواة موجبة الشحنة ويدور حولها الإلكترون والذرة معظمها فراغ.

2 أيًا مما يأتى لا ينحرف عند مروره فى مجال كهربى؟

(أ) الإلكترون　(ب) اشعة المهبط　(جـ) الذرة　(د) جسيمات ألفا

الإجابة

(جـ) لأن الذرة متعادلة كهربياً والجسيمات المتعادلة لا تنحرف عند مرورها فى المجال الكهربى والذي يعتمد على اختلاف الشحنات.

3 تتميز أشعة المهبط وجسيمات ألفا بـ ....

(أ) شحنتهما سالبة　(ب) شحنتهما موجبة

(جـ) كتلتهما متساوية　(د) تأثرهما بالمجال الكهربى

الإجابة

(د) لأن كلاهما جسيمات مشحونة.

4 أى مما يأتى يتشابه فى الشحنة الكهربية؟

(أ) جسيمات ألفا وأشعة المهبط　(ب) جسيمات ألفا والإلكترون

(جـ) جسيمات ألفا والنواة　(د) أشعة المهبط والنواة

الإجابة

(جـ) لأن كلاهما موجب الشحنة.

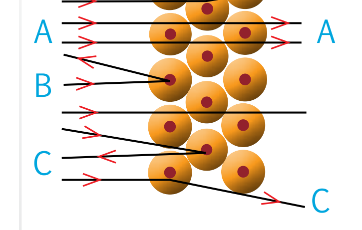
5 **عند سقوط أشعة ألفا على صفيحة من الفضة $_{47}Ag$ كانت زاوية الإنحراف 120° وعند سقوطها على صفيحة من الذهب $_{79}Au$ نتوقع ....**

(أ) تزداد زاوية الإنحراف
(ب) تقل زاوية الإنحراف
(جـ) لن يتغير مقدار الإنحراف
(د) تنفذ جميع الأشعة

الإجابة

(أ) تزداد زاوية الأنحراف لأن عدد البروتونات الموجبة الموجودة فى نواة ذرة الذهب أكبر من تلك الموجودة فى نواة ذرة الفضة وبالتالى تكون زاوية انحراف جسيمات الفا عند سقوطها على شريحة الذهب أكبر من زاوية الانحراف مع شريحة الفضة.

6 **فى الشكل المقابل:**



أولًا: أياً من الأشعة يثبت أن الذرة ليست مصمتة؟

(أ) A
(ب) B
(جـ) C
(د) B , C

الإجابة

(أ) لأن معظم جسيمات ألفا نفذت من الشريحة على نفس الاستقامة وهذا يدل على أن الذرة ليست مصمتة ولكن معظمها فراغ.

ثانيًا: أياً من الأشعة يثبت أن النواة موجبة الشحنة؟

(أ) A
(ب) B
(جـ) C
(د) B , C

الإجابة

(جـ) لأنه من المتفق عليه علمياً أن جسيمات ألفا موجبة الشحنة وعند اقترابها من النواة لوحظ انحرافها بعيداً عن النواة مما يدل على حدوث تنافر وان النواة لها نفس الشحنة.

ثالثًا: أياً من الأشعة يثبت وجود نواة مركزية ذات حجم صغير وكثافة كبيرة؟

(أ) A
(ب) B
(جـ) C
(د) B , C

الإجابة

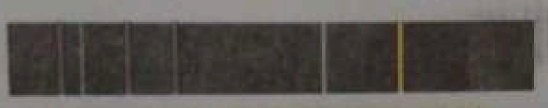
(ب) لأن ارتداد جزء ضئيل جداً من جسيمات ألفا يدل على أنه يوجد جزء يشغل حيز صغير جداً داخل الذرة ولكن كثافته عالية.

الدرس

2 طيف الانبعاث للذرات

• عند تسخين ذرات أى عنصر نقى سواء كان فى الحالة الغازية أو الحالة البخارية لدرجات حرارة مرتفعة أو تعريضها لضغط منخفض فى أنبوبة التفريغ الكهربى فإنه ينبعث منها إشعاع (ضوء) يطلق عليه طيف الانبعاث (الطيف الخطى).

• عند فحص طيف الانبعاث الناتج بواسطة المطياف (المنشور) وجد أنه يتكون من عدد صغير محدود من خطوط ملونة ، تفصل بينها مساحات معتمة ولذلك يعرف طيف الانبعاث بالطيف الخطى.



شكل يوضح الطيف الخطى لأحد العناصر

تعريف طيف الانبعاث (الطيف الخطى)

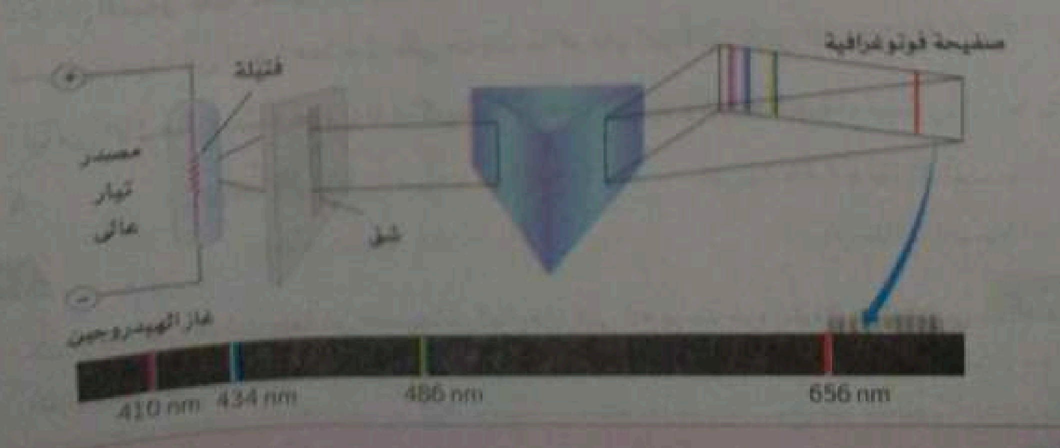
• هو طيف ذرى مكون من عدد صغير محدود من خطوط ملونة تفصل بينها مسافات معتمة بحيث يكون لها طول موجى وتردد مميز.

تعريف المطياف (الاسبكتروسكوب)

• هو جهاز يستخدم لتحليل الضوء إلى مكوناته وأول من اخترعه هو نيوتن واستخدمه فى تحليل الضوء المرئى.

دراسة الطيف الخطى لذرة الهيدروجين:

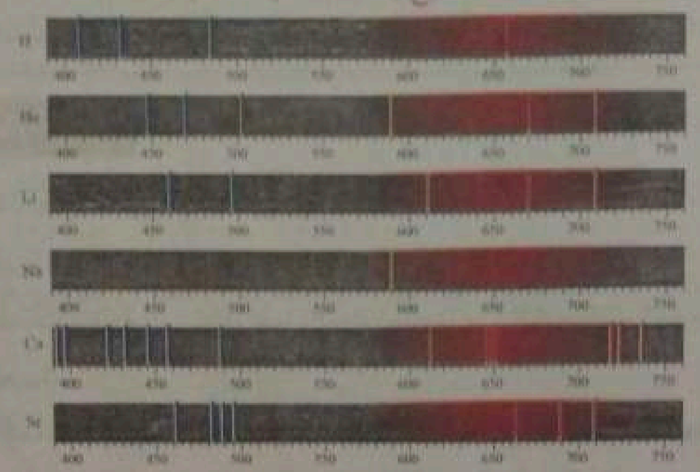
• عند دراسة بور للطيف الخطى لذرة الهيدروجين وفحصه للطيف بواسطة المطياف وجد انه يتكون من أربعة خطوط ملونة (أحمر - أخضر - أزرق - بنفسجي) تفصل بينها مسافات معتمة كما يتضح من الشكل المقابل:







(١) الطيف الخطى لأى عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له فلا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى (يعتبر كبصمة الأصبع بالنسبة للإنسان).



(٢) بدراسة الطيف الخطى لضوء الشمس وجد أنها تتكون من عنصرى الهيدروجين (H_2) والهيليوم (He).

(٣) فى الطيف الخطى تكون المسافة بين المناطق الملونة غير متساوية.

علل الطيف الخطى لأى عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له؟

ج لأنه لا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى.

علل يسمى طيف الانبعاث الذرى بالطيف الخطى؟

ج لأنه عبارة عن عدد صغير محدود من خطوط ملونة تفصل بينها مسافات معتمة.

علل يمكن التمييز بين العناصر المختلفة عن طريق دراسة طيفها الخطى؟

ج لأن الطيف الخطى للعنصر صفة أساسية ومميزة له. فلا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى.

علل يتكون طيف ذرة الهيدروجين من أكثر من مجموعة خطوط طيفية؟

ج وذلك بسبب تعدد مستويات الطاقة التى ينتقل الإلكترون المثار منها إلى المستوى الأصلى.

معلومات قد تهمك

(١) إذا اكتسب الإلكترون طاقة عندها يزداد دورانه حول النواة وتزداد معها القوة الطاردة المركزية، بحيث تكون أقوى من قوى الجذب وبالحد الذى يسمح للإلكترون للإنتقال لمستوى طاقة أعلى وليس الهروب من الذرة.

(٢) إذا اكتسب الإلكترون طاقة بحيث تتغلب على القوة الطاردة المركزية وعلى قوة جذب النواة، عندها يخرج الإلكترون خارج مجال جذب النواة ويخرج من الذرة وتتحول الذرة لأيون موجب.



٧ نموذج ذرة بور

- تعتبر دراسة الطيف الخطى وتفسيره هى المفتاح الذى حل لغز التركيب الذرى وهو ما قام به العالم الدنماركى نيلزبور وأستحق عليه جائزة نوبل فى الفيزياء عام ١٩٢٢.

فروض نموذج ذرة بور

- أخذ بور من رذرفورد بعض الفروض تتمثل من (١ : ٣):

(١) يوجد فى مركز الذرة نواة موجبة الشحنة.

(٢) عدد الإلكترونات السالبة التى تدور حول النواة تساوى عدد الشحنات الموجبة داخل النواة ، ولذلك الذرة متعادلة كهربياً.

(٣) أثناء دوران الإلكترون حول النواة تنشأ قوة طاردة مركزية تعادل قوة جذب النواة للإلكترون (ولكن تختلف معها فى الاتجاه) ولذلك لا يسقط الإلكترون داخل النواة.

(٤) يتحرك الإلكترون حول النواة بحركة سريعة فى أقل مستويات الطاقة المتاحة له دون أن يفقد أو يكتسب أى قدر من الطاقة ، وتوصف الذرة فى هذه الحالة بأنها ذرة مستقرة.

(٥) تدور الإلكترونات حول النواة فى مدارات ثابتة ومحددة تعرف بمستويات الطاقة.

(٦) تعتبر الفراغات بين مستويات الطاقة مناطق محرمة تماماً لدوران الإلكترونات فيها ، حيث ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر عن طريق القفزة الكاملة.

(٧) للإلكترون أثناء حركته حول النواة طاقة معينة تتوقف على بعد مستوى طاقته عن النواة حيث تزداد طاقة المستوى كلما زاد نصف قطره (طاقة الإلكترون = طاقة المستوى الذى يدور فيه).

(٨) يعبر عن طاقة كل مستوى بعدد صحيح يعرف بعدد الكم الرئيسى (n) حيث تتوقف طاقة المستوى على مدى قربه أو بعده عن النواة (حيث كلما ابتعدنا عن النواة تزداد طاقة المستوى).

(٩) إذا اكتسب الإلكترون قدراً معيناً من الطاقة يعرف بالكم أو الكوانتم عن طريق التسخين أو التفريغ الكهربى فإنه ينتقل بشكل مؤقت إلى مستوى طاقة أعلى ، بشرط أن تكون الطاقة المكتسبة تساوى الفرق بين طاقتي المستويين وتوصف الذرة فى هذه الحالة بأنها ذرة مثارة.

(١٠) الإلكترون وهو فى مستوى الإثارة يكون غير مستقر ولذلك سرعان مايعود إلى مستواه الأصلى فاقداً نفس الكم من الطاقة الذى أكتسبه أثناء إثارته ، على هيئة إشعاع من الضوء له طول موجى وتردد معين مما ينتج طيف خطى مميز (بالإضافة إلى خطوط أخرى غير مرئية).

(١١) هناك الكثير من الذرات تمتص كمات مختلفة من الطاقة ، وفى نفس الوقت الذى تشع فيه الكثير من الذرات المثارة كمات أخرى من الطاقة ، ونتيجة لذلك تنتج خطوط طيف تدل على مستويات الطاقة التى تنتقل الإلكترونات من خلالها.



◀ يتكون الطيف الخطى المرئى لذرة الهيدروجين من أربعة خطوط ملونة:

الخط الطيفي	الأحمر	الأخضر	الأزرق	البنفسجي
الطول الموجى	656 nm	486 nm	434 nm	410 nm
المستويين المنتقل بينهما	من المستوى الثالث إلى المستوى الثانى	من المستوى الرابع إلى المستوى الثانى	من المستوى الخامس إلى المستوى الثانى	من المستوى السادس إلى المستوى الثانى



◀ التردد يتناسب طرديًا مع الطاقة وعكسيًا مع الطول الموجى، فمثلًا:

(أ) الضوء الأحمر له أعلى طول موجى وأقل تردد.

(ب) الضوء البنفسجى له أقل طول موجى وأعلى تردد.

تعريفات

- **الذرة المستقرة:** هى ذرة يدور فيها الإلكترون فى أقل مستويات الطاقة المتاحة دون فقد أو أكتساب أى قدر من الطاقة.
- **الذرة المثارة:** هى ذرة أكتسب فيها الإلكترون كماً من الطاقة فانتقل من مستواه الأرضى (المستقر) إلى مستوى أعلى.
- **الكم (الكوانتم):** هو مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر.

ملحوظة هامة

(١) الطيف الذرى هو المفتاح الذى حل لغز التركيب الذرى.

(٢) لا ينتقل الإلكترون من مستواه إلا إذا اكتسب طاقة مساوية للفرق فى الطاقة بين مستواه الاصلى والمستوى الذى سينتقل إليه.

(٣) لا يمكن للإلكترون أن يستقر فى أى مسافة بين مستويات الطاقة إنما يقفز قفزات محددة إلى أماكن مستويات الطاقة.

(٤) الفرق فى الطاقة بين مستويات الطاقة ليس متساوياً، فهو يقل كلما بعدنا عن النواة ولذلك يكون الكم من الطاقة اللازم لنقل الإلكترون بين المستويات المختلفة ليس متساوياً.

(٥) يقل كم الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى الذى يليه مباشرة، كلما ابتعدنا عن النواة وذلك لأن الفرق فى الطاقة بين كل مستوى طاقة والذى يليه يقل بالابتعاد عن النواة.



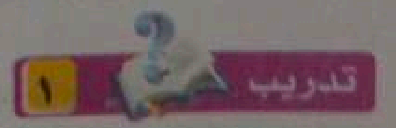
(٦) الفرق فى الطاقة بين مستويات الطاقة غير منتظم.
(٧) عند عودة الإلكترون بين مستويين متقاربين فى الطاقة ينطلق ضوء منبعث طوله الموجى طويل.
(٨) عند عودة الإلكترون بين مستويين متباعدين فى الطاقة ينطلق ضوء منبعث طوله الموجى قصير.
(٩) لا يتحرك الإلكترون من مكانه ولا يخرج من مستواه إلا إذا اكتسب الفرق فى الطاقة بين المستويين بالكامل.
(١٠) الكم لا يتضاعف ولا يتجزأ فمثلاً لا يوجد ½ كم أو ٢ كم.

مميزات نموذج ذرة بور

(١) فسر الطيف الخطى لذرة الهيدروجين تفسيراً صحيحاً (لأنها تمثل أبسط نظام ذرى).
(٢) أدخل فكرة الكم فى تحديد طاقة الإلكترون فى مستويات الطاقة المختلفة
(لكى ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر لابد من اكتساب كماً من الطاقة).

قصور نموذج ذرة بور

(١) لم يستطع تفسير الطيف الخطى لأى ذرة أخرى غير ذرة الهيدروجين والتي تمثل أبسط نظام إلكترونى حيث تحتوى على إلكترون واحد.
(٢) اعتبر أن الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة ولم يأخذ فى الاعتبار أن له خواص موجيه.
(٣) افترض إمكانية تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة. وفى الواقع هذا يستحيل عملياً.
(٤) اعتبر أن الإلكترون يتحرك فى مسار دائرى مستوى (أى أن ذرة الهيدروجين مسطحة)، وقد ثبت بعد ذلك أن الذرة لها اتجاهات فراغية ثلاثة (أى أن الذرة مجسمة).



1 عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلى درجات حرارة عالية فإنها ....

(أ) تمتص ضوءاً (ب) تشع ضوءاً (جـ) تطلق أشعة جاما (د) تطلق أشعة ألفا

الإجابة

(ب) بسبب ظاهرة طيف الانبعاث حيث يمتص إلكترون التكافؤ كماً من الطاقة وينتقل إلى مستوى طاقة أعلى وتصبح الذرة مثارة ثم سرعان ما يفقد الإلكترون نفس الكم من الطاقة فى صورة طيف (ضوء) ويعود إلى مستواه الأصلى.

2 عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد لدرجة حرارة مرتفعة أو تعريضها لضغط منخفض فكل مما يأتي صحيح عدا أنها ....

(أ) تنصهر (ب) تشع ضوء (جـ) تطلق طيف إنبعاث (د) تطلق طيف خطى

الإجابة

(أ) لأن الغازات لا تنصهر

ملحوظة: عند امتصاص المادة الصلبة للحرارة يحدث لها انصهار، السوائل يحدث لها تبخر اما الغازات فانها تستغل الطاقة الممتصة فى الاثارة (الطيف) أو التأين.

3 أيا مما يأتى ليس من خواص الطيف الخطى؟

(أ) ينتج من إثارة الذرات (ب) لا يوجد عنصران لهما نفس الخطوط الملونة

(جـ) يتكون من خطوط ملونة متلاصقة

(د) ينتج عند عودة الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى أقل

الإجابة

(جـ) لأن الطيف الخطى يتكون من خطوط ملونة متباعدة وليست متلاصقة وتفصل بينها مسافات معتمة.

4 عندما ينتقل الإلكترون من المستوى (K) إلى المستوى (M) فإنه يكتسب .... من الطاقة؟

(أ) ½2 كم (ب) ١ كم (جـ) ٢ كم (د) ٣ كم

الإجابة

(ب) لأن الكم لا يتضاعف ولا يتجزأ ، ولكي ينتقل الإلكترون من المستوى الأول للثانى يحتاج لكم من الطاقة ولكي ينتقل من المستوى الاول للسابع يحتاج لكم من الطاقة (لاحظ لم نقول يحتاج لسبعة كوانتم من الطاقة) ولكن كم الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من المستوى الأول للثانى أقل بكثير من الكم اللازم لنقله من الأول للسابع وذلك لأن الفرق فى الطاقة بين المستويات غير متساوى.

5 كم الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من المستوى (K) إلى المستوى (L) .... كم الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من المستوى (L) إلى المستوى (M).

(أ) أكبر من (ب) أقل من (جـ) يساوى (د) نصف

الإجابة

(أ) لأن الفرق فى الطاقة بين المستويات المتتالية يقل كلما ابتعدنا عن النواة.

6 إذا امتص الإلكترون كماً من الطاقة فإنه ينتقل إلى ....

(أ) جميع مستويات الطاقة الأعلى
(ب) مستوى طاقة أعلى يتناسب مع كمية الطاقة الممتصة
(جـ) جميع مستويات الطاقة الأقل
(د) مستوى طاقة أقل يتناسب مع كمية الطاقة الممتصة

الإجابة

(ب) لأن امتصاص الطاقة ينقل الإلكترون من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى بينما فقد كم من الطاقة ينقل الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل.

7 كمية الطاقة التى يشعها أو يمتصها الإلكترون عند إنتقاله من مستوى طاقة لآخر تساوى ....

(أ) طاقة الذرة
(ب) الفرق بين طاقة المستويين اللذان انتقل بينهما الإلكترون
(جـ) طاقة المستوى المنتقل إليه الإلكترون
(د) طاقة المستوى المنتقل منه الإلكترون

الإجابة

(ب) لأن الكم هو مقدار الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر ويساوى الفرق فى الطاقة بين المستويين الذى ينتقل بينهما الإلكترون.

8 إذا اكتسب الإلكترون نصف كماً من الطاقة فإنه ....

(أ) ينتقل من مستوى أعلى إلى مستوى أقل
(ب) ينتقل من مستوى أقل إلى مستوى أعلى
(جـ) يظل فى مستواه
(د) تصبح الذرة مثارة

الإجابة

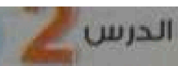
(جـ) لأن هذه الطاقة لا تكفى لنقل الإلكترون إلى مستوى طاقة آخر لأنها لا تساوى الفرق فى الطاقة بين المستويين وبالتالى يظل الإلكترون فى مكانه.

9 ينشأ الطيف الخطى المرئى للهيدروجين عند عودة الإلكترونات المثارة إلى المستوى ....

(أ) K
(ب) L
(جـ) M
(د) N

الإجابة

(ب) لأن عند دراسة الطيف الخطي للهيدروجين وجد أن جميع الخطوط الملونه تقابل عودة الإلكترون من المستوى السادس، الخامس، الرابع أو الثالث إلى مستوى الطاقة الثانى بينما الإشعاع الناتج من عودة الإلكترون من K ← L يقع ضمن منطقة الأشعة الغير مرئية.





10 عند مقارنة موضع الإلكترون فى حالتة المستقرة بموضعه فى حالته المثارة فإنه يكون ....

(أ) أقرب للنواة (ب) أبعد عن النواة

(جـ) على نفس البعد (د) لاتوجد علاقة

الإجابة

(أ) لأنّ الإلكترون المثار ينتقل لمستوى أعلى أى يبتعد عن النواة.

11 الإلكترون المثار يكون ....

(أ) أقرب إلى النواة من الإلكترون المستقر (ب) يوجد بين مستويات الطاقة

(جـ) أكثر استقراراً من وضعه الأصلى (د) أبعد عن النواة من الإلكترون المستقر

الإجابة

(د) لأنه طبقًا لنموذج بور فإن الذرة تكون مستقرة عندما يدور الإلكترون فى أقل مستويات الطاقة المتاحة له وعندما يكتسب الإلكترون طاقة فإنه ينتقل إلى مستوى طاقة أعلى فيصبح إلكترون مثار.

12 أى الإنتقالات الإلكترونية التالية فى ذرة الهيدروجين تعطى خط طيفى ملون له أقل طول موجي؟

(أ) من المستوى الثالث إلى المستوى الثانى (ب) من المستوى الرابع إلى المستوى الثانى

(جـ) من المستوى الخامس إلى المستوى الثانى (د) من المستوى السادس إلى المستوى الثانى

الإجابة

(د) لأن الطول الموجى يتناسب عكسى مع الطاقة والإنتقال من المستوى السادس للثانى يعطى طيف له أعلى طاقة (لأن الفرق فى الطاقة بين المستويين كبير) وبالتالى يكون له اقل طول موجى.

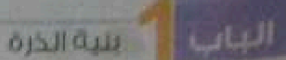
13 أى الإنتقالات الآتية للإلكترون تطلق أكبر قدر من الطاقة؟

(أ) من المستوى K إلى المستوى N (ب) من المستوى M إلى المستوى N

(جـ) من المستوى P إلى المستوى K (د) من المستوى Q إلى المستوى O

الإجابة

(جـ) لأن انطلاق الطاقة يكون عند عودة الإلكترون من مستوى أعلى لمستوى أقل بينما امتصاص الطاقة تكون عند الإنتقال من مستوى أقل لمستوى أعلى وأكبر طاقة منطلقة تكون بين مستويين بينهما أكبر فرق فى الطاقة.



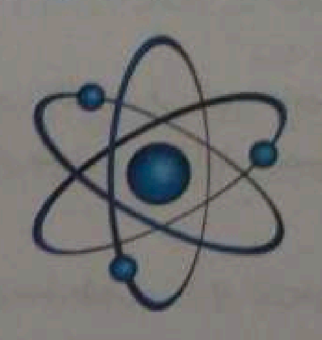
14 عندما ينتقل الإلكترون من المستوى N ← M فإنه يكتسب طاقة ....

(أ) أكبر من فرق الطاقة بين M , L
(ب) أصغر من فرق الطاقة بين Q , P
(جـ) مساوية لفرق الطاقة بين O , N
(د) أكبر من فرق الطاقة بين P , O

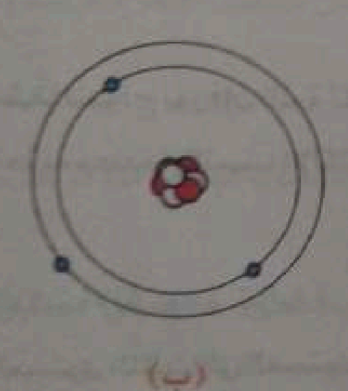
الإجابة

(د) لأن الفرق فى الطاقة يقل كلما ابتعدنا عن النواة وبالتالى يكون الفرق فى الطاقة بين المستوى M و N أكبر من فرق الطاقة بين P و O.

15 أياً من الأشكال التالية يوضح نموذج ذرة بور ، مع ذكر القصور الظاهر من الشكل حسب نظريته؟



(أ)



(ب)

الإجابة

(ب) الشكل (ب) يوضح نموذج ذرة بور، حيث انه افترض أن الذرة مسطحة بسبب دوران الإلكترون فى مسار دائرى مستوى.

النظرية الذرية الحديثة

- قامت النظرية الذرية الحديثة على تعديلات أساسية على أوجه القصور فى نموذج ذرة بور.

١ الطبيعة المزدوجة للإلكترون (دى براولى):

- افترض بور أن الإلكترون مجرد جسيم مادى صغير سالب الشحنة ، إلا أن التجارب التى قام بها العالم دى براولى أثبتت أن للإلكترون طبيعة مزدوجة .

➤ الطبيعة المزدوجة للإلكترون: الإلكترون جسيم مادى له خواص موجية .



٢ مبدأ عدم التأكد لهايزنبرج:

- افترض بور إمكانية تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة ، إلا أن العالم هايزنبرج باستخدام قوانين ميكانيكا الكم توصل إلى استحالة حدوث ذلك عملياً ، وبالتالى فإن التحدث بلغة الاحتمالات هو الأقرب إلى الصواب وهو ما أطلق عليه مبدأ عدم التأكد.

تعريف مبدأ عدم التأكد لهايزنبرج

- يستحيل عملياً تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة وإن هذا يخضع لقوانين الاحتمالات.

٣ المعادلة الموجية لشرودنجر:

- تمكن العالم النمساوى شرودنجر بناءً على أفكار كل من بلانك وأينشتين ودى براولى وهايزنبرج من:

(أ) تأسيس النظرية الميكانيكية الموجية للذرة.

(ب) وضع المعادلة الموجية التى تطبق على حركة الإلكترون فى الذرة.

- عن طريق حل المعادلة الموجية رياضياً أمكن:

(١) تحديد مستويات الطاقة المسموح بها للإلكترونات. (٢) إيجاد أعداد الكم الأربعة.

(٣) تحديد المنطقة حول النواة التى يزداد فيها احتمال تواجد الإلكترونات فى كل مستوى طاقة.

انتبه

◄ قد غيرت المعادلة الموجية مفهومنا لحركة الإلكترون حول النواة فبعد أن كنا نعرف أن الإلكترون يدور فى مدارات ثابتة ومحددة حول النواة وأن الفراغات بين هذه المدارات مناطق محرمة تماماً على الإلكترونات، تم استخدام مفاهيم جديدة لوصف مكان الإلكترون مثل السحابة الإلكترونية والأوربيتال.

تعريفات

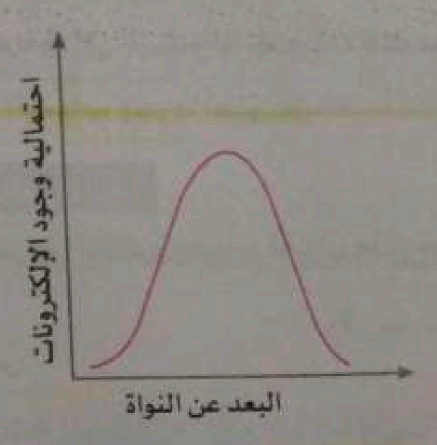
- **السحابة الإلكترونية:** هى مناطق الفراغ المحيطة بالنواة والتى يحتمل تواجد الإلكترون فيها فى جميع الأبعاد والاتجاهات.
- **الأوربيتال:** هى مناطق داخل السحابة الإلكترونية ويزداد احتمال تواجد الإلكترون فيها.

المدار فى مفهوم بور:

- هو مسار دائرى وهمى محدد وثابت تدور فيه الإلكترونات حول النواة. والمناطق بين المدارات محرمة تماماً على دوران الإلكترون.

الأوربيتال فى مفهوم المعادلة الموجية:

- هى مناطق الفراغ حول النواة يزيد فيها احتمالية تواجد الإلكترون فى جميع الأبعاد والأتجاهات.




الأوربيتال بمفهوم النظرية الموجية



◄ سميت السحابة الإلكترونية بهذا الإسم بسبب حركة الإلكترون فى الفراغ المحيط بالنواة بجميع الإتجاهات والأبعاد.

تدريب ٢

1 من تعديلات شرودنجر على نموذج بور ....

(أ) تدور الإلكترونات فى مستويات الطاقة فقط

(ب) المناطق بين المستويات محرمة لدوران الإلكترون

(جـ) تدور الإلكترونات قرباً وبعداً عن النواة

(د) عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة

الإجابة

(جـ) لأن العالم بور افترض أن الإلكترون يدور فى مسار دائري والمسافات بين المستويات مناطق محرمة على الإلكترون ولكن العالم شرودنجر استطاع استبدال مفهوم المدار بالسحابة الإلكترونية وهى عبارة عن حيز من الفراغ حول النواة تدور فيه الإلكترونات قرباً وبعداً عن النواة وليس مجرد خط ثابت يلتزم به الإلكترون عند الدوران.

2 « للإلكترون طبيعة مزدوجة » كل مما ياتى صحيح بالنسبة لهذا الفرض ما عدا ....

(أ) يمكن لشعاع من الإلكترونات أن ينعكس وينكسر

(ب) يعد من أهم مميزات نموذج بور الذرى

(جـ) يعد من أسس النظرية الذرية الحديثة

(د) للإلكترون كمية تحرك وكتلة وسرعة

الإجابة

(ب) لأن بور افترض أن الإلكترون مجرد جسيم مادى سالب الشحنة وأهمل طبيعته الموجية.

3 عالج هايزنبرج قصوراً عند بور هو ....

(أ) يستحيل عملياً تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة

(ب) للإلكترون طبيعة مزدوجة

(جـ) يمكن تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة

(د) ذرة الهيدروجين مسطحة

الإجابة

(جـ) لأن العالم هايزنبرج وضع مبدأ عدم التأكد والذى ينص على انه يستحيل عملياً تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً وبدقة فى نفس الوقت حيث التحدث بلغة الاحتمالات هو الأقرب للصواب.

3 أعداد الكم

• أعطى الحل الرياضى للمعادلة الموجية لشرودنجر أربعة أعداد سميت بأعداد الكم.

يلزم لتحديد طاقة الإلكترون فى الذرة عديدة الإلكترونات، معرفة أعداد الكم الأربعة التى تصفه وهى

١ عدد الكم الرئيسى (n)

• اكتشفه العالم بور واستخدمه فى تفسير طيف ذرة الهيدروجين.

• هو عدد يصف بعد الإلكترون عن النواة.

أهميته:

(أ) تحديد رتبة مستويات الطاقة الرئيسية

"عددها سبعة فى أثقل الذرات المعروفة وهى فى الحالة المستقرة $(n = 1 \rightarrow 7)$"

رمز المستوى	K	L	M	N	O	P	Q
رتبة المستوى	1	2	3	4	5	6	7

(ب) تحديد عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى طاقة رئيسى من خلال العلاقة ($2n^2$).

"حيث (n) تعبر عن رقم (رتبة) مستوى الطاقة الرئيسى"

رمز المستوى	رتبة المستوى (n)	عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى
K	1	$2 \times 1^2 = 2\ e^-$
L	2	$2 \times 2^2 = 8\ e^-$
M	3	$2 \times 3^2 = 18\ e^-$
N	4	$2 \times 4^2 = 32\ e^-$

ملحوظة هامة

(١) لا تنطبق العلاقة ($2n^2$) على مستويات الطاقة الأعلى من المستوى الرابع والسبب في ذلك أن الذرة تصبح غير مستقرة إذا زاد عدد الإلكترونات فى أى مستوى عن ٣٢ إلكترون.

(٢) عدد الكم الرئيسى دائماً يكون عدد صحيح (1, 2, 3, ...) ولا يأخذ قيمة الصفر أو الكسر أو قيمة سالبة والسبب فى ذلك انه يعبر عن رتبة المستوى.

(٣) تزداد طاقة الإلكترون بزيادة عدد الكم الرئيسى (n).

(٤) الطاقة الكلية للإلكترون = طاقة وضع الإلكترون + طاقة حركة الإلكترون

وبزيادة قيمة (n):

- تزداد الطاقة الكلية للإلكترون.
- تزداد طاقة وضع الإلكترون.
- تقل طاقة حركة الإلكترون وتقل سرعته وتقل القوة الطاردة المركزية المؤثرة عليه.

٢ عدد الكم الثانوى (ℓ)

- اكتشفه العالم سمرفيلد عندما استخدم مطياف ذو قوة تحليلية أعلى من مطياف بور، حيث وجد أن كل خط طيف رئيسى يتكون من عدة خطوط طيفية رفيعة ملونة تساوى رقمه وتمثل إنتقال الإلكترونات بين مستويات متقاربة فى الطاقة (المستويات الفرعية).
- يوجد بكل مستوى طاقة رئيسى عدد من المستويات الفرعية تساوى رقمه.
- تسمى المستويات الحقيقية للطاقة فى الذرة بالمستويات الفرعية (تحت مستويات الطاقة).

أهميته:

- يستخدم فى تحديد مستويات الطاقة الفرعية الموجودة فى كل مستوى طاقة رئيسى.
- يصف أشكال السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية.

"يمثل عدد الكم الثانوى بقيم عددية صحيحة تتراوح مابين [0 : (n - 1)]"

قيمة عدد الكم الثانوى له (ℓ) [0 : (n - 1)]	رمز المستوى الفرعى
0	s
1	p
2	d
3	f



ملحوظة هامة

(١) تختلف مستويات الطاقة الفرعية لنفس مستوى الطاقة الرئيسى عن بعضها اختلافاً بسيطاً فى الطاقة ويمكن ترتيبها من حيث الطاقة كالتالى: $f > d > p > s$.

- حيث المستوى الفرعى (s) هو الأقل فى الطاقة.
- حيث المستوى الفرعى (f) هو الأعلى فى الطاقة.

(٢) تختلف طاقة المستوى الفرعى باختلاف مستوى الطاقة الرئيسى المتواجد فيه فمثلاً:

- طاقة المستوى الفرعى (s) فى المستوى الرئيسى الثانى أعلى من طاقة المستوى الفرعى (s) فى المستوى الرئيسى الأول.

الجدول التالى يوضح العلاقة بين مستوى الطاقة الرئيسى وعدد الكم الرئيسى (n) وقيم عدد الكم الثانوى (ℓ):

مستوى الطاقة الرئيسى	عدد الكم الرئيسى	مستويات الطاقة الفرعية	قيم عدد الكم الثانوى (ℓ)
k	1	1s	0
L	2	2s	0
		2p	1
M	3	3s	0
		3p	1
		3d	2
N	4	4s	0
		4p	1
		4d	2
		4f	3

٣ عدد الكم المغناطيسى (m_ℓ)

أهميته:

(١) يحدد عدد الأوربيتالات فى كل مستوى فرعى من خلال العلاقة ($2\ell+1$).

(٢) يحدد الاتجاهات الفراغية للأوربيتالات.

(٣) يصف شكل ورقم الأوربيتال الذى يوجد به الإلكترون.

ملحوظة هامة

(١) عدد الأوربيتالات فى كل مستوى فرعى دائماً يكون عدد فردى.

(٢) عدد الأوربيتالات فى كل مستوى طاقة رئيسى يساوى مربع رقمه (n^2).

(٣) يمثل عدد الكم المغناطيسى بقيم صحيحة تتراوح ما بين ($-\ell, ..., 0, ..., +\ell$).

(٤) أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد متشابهة فى الشكل والطاقة والحجم ومختلفة فى الاتجاه الفراغى.

معلومات متضمنة

- الأوربيتال الواحد يمتلئ بـ ٢ إلكترون ، ولذلك المستوى الفرعى s يتشبع بـ ٢ إلكترون (لأنه يتكون من أوربيتال واحد) ، والمستوى الفرعى p يتشبع بـ ٦ إلكترون (لأنه يتكون من ثلاثة أوربيتالات) ، والمستوى الفرعى d يتشبع بـ ١٠ إلكترون (لأنه يتكون من خمسة أوربيتالات) ، والمستوى الفرعى f يتشبع بـ ١٤ إلكترون (لأنه يتكون من سبعة أوربيتالات) .

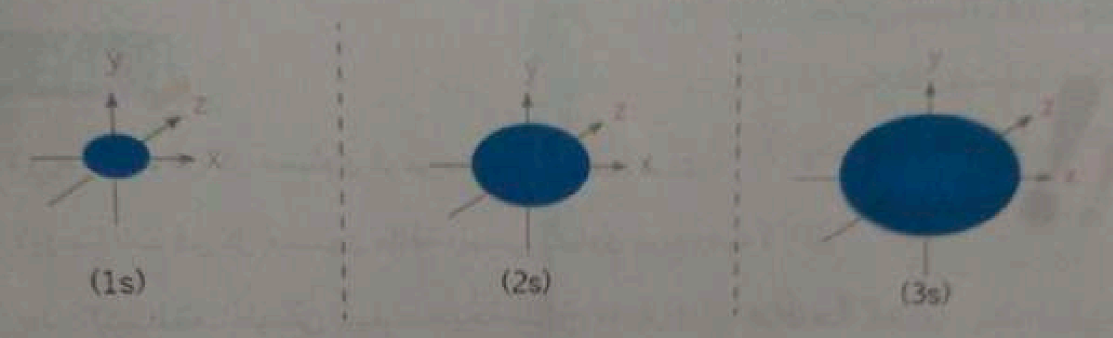
عدد الإلكترونات	عدد الأوربيتالات	المستوى الفرعى
2	1	s
6	3	p
10	5	d
14	7	f



الشكل الفراغى للأوربيتالات

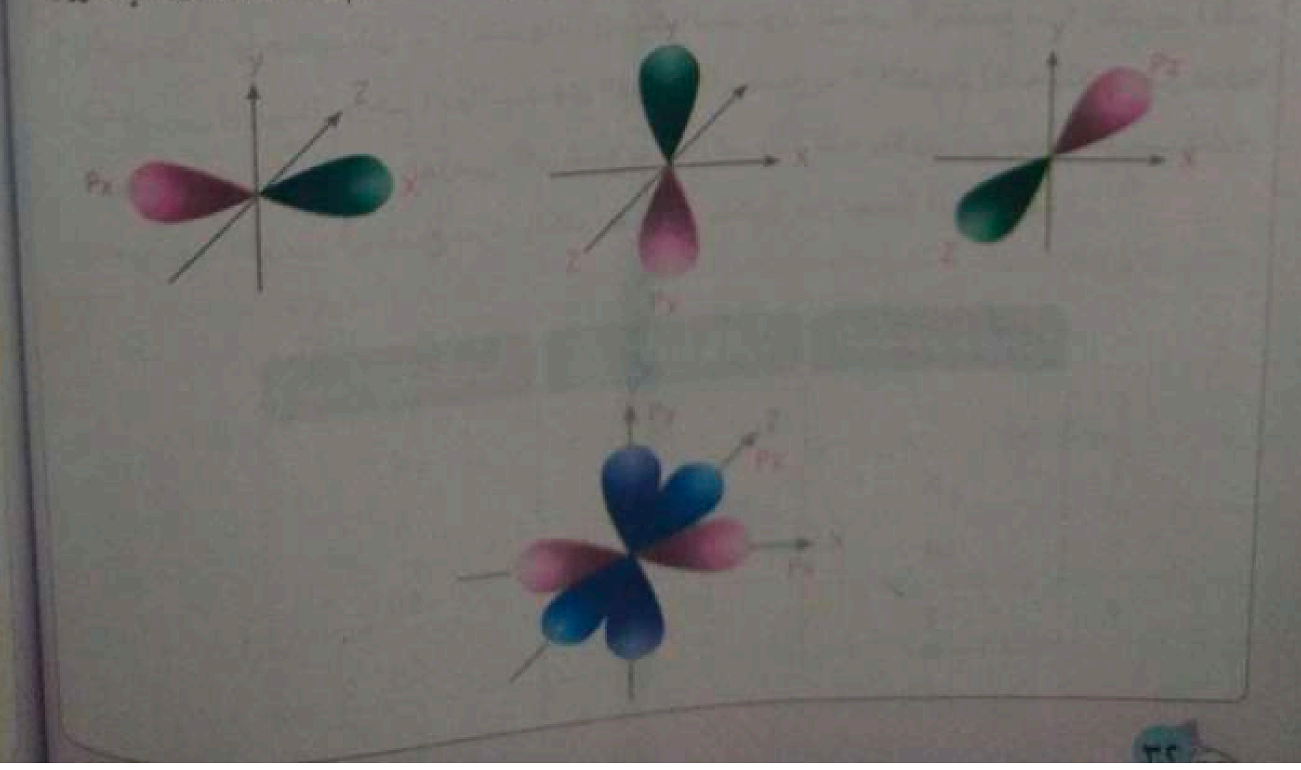
١ المستوى الفرعى (s):

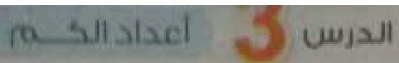
- يتكون من أوربيتال واحد وشكله كروى متماثل حول النواة .
- أوربيتالات المستويات الفرعية (s) كلها كروية وتزداد أحجامها بزيادة عدد الكم الرئيسى، فمثلاً أوربيتال المستوى الفرعى (s) الموجود فى مستوى الطاقة الثانى أكبر حجماً من أوربيتال المستوى الفرعى (s) الموجود فى مستوى الطاقة الأول.



٢ المستوى الفرعى (p):

- يتكون من ثلاثة أوربيتالات متعامدة حيث تتخذ محاورها الأتجاهات الفراغية الثلاثة x ,z ,y ولذلك يرمز لها بالرموز P_x ، P_z ، P_y.
- الأوربيتال الواحد عبارة عن كمثرتين متقابلتين عند الرأس فى نقطة تنعدم عندها الكثافة الإلكترونية.





٣ المستوى الفرعى (d):

- يتكون من خمسة أوربيتالات ، الشكل الفراغى لها معقد .

٤ المستوى الفرعى (F):

- يتكون من سبعة أوربيتالات ، الشكل الفراغى لها كعنقود العنب وشكلها معقد .

الجدول التالى يوضح العلاقة بين عدد الكم الرئيسى (n) وعدد الكم الثانوى (ℓ) وعدد الكم المغناطيسى ($m_ℓ$):

مستوى الطاقة الرئيسى	عدد الكم الرئيسى (n)	المستويات الفرعية	عدد الكم الثانوى (ℓ)	عدد الكم المغناطيسى ($m_ℓ$) (-ℓ,...,0,...,+ℓ)
k	1	1s	0	0
L	2	2s	0	0
		2p	1	-1,0,+1
M	3	3s	0	0
		3p	1	-1,0,+1
		3d	2	-2,-1,0,+1,+2
N	4	4s	0	0
		4p	1	-1,0,+1
		4d	2	-2,-1,0,+1,+2
		4f	3	-3,-2,-1,0,+1,+2,+3

٤ عدد الكم المغزلى (m_s)

للإلكترون حركتان

دورانية حول النواة

مثل

(دوران الأرض حول الشمس)

" تسبب استقرار الذرة " .

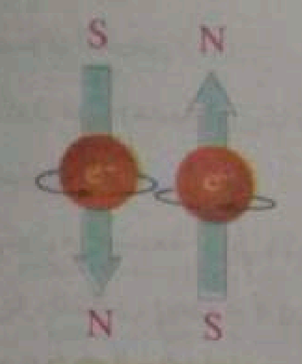
مغزلية حول محوره

مثل

(دوران الأرض حول محورها)

" ينشأ عنها المجال المغناطيسى للذرة " .

عدد الكم المغزلى:



الحركة المغزلية لإلكتروني الأوربيتال الواحد

- هو عدد يحدد نوعية حركة الإلكترون المغزلية حول محوره فى الأوربيتال ، فقد تكون.

(أ) مع اتجاه حركة عقارب الساعة (↑) وتكون قيمة (m_s) له تساوى ($+\frac{1}{2}$).

(ب) عكس اتجاه حركة عقارب الساعة (↓) وتكون قيمة (m_s) له تساوى ($-\frac{1}{2}$).

احتمالات تواجد الأوربيتال:

(١) أوربيتال فارغ [ ] : هو أوربيتال لايحتوى على أى إلكترون .

(٢) أوربيتال نصف ممتلئ [↑] : هو أوربيتال يحتوى على إلكترون واحد .

(٣) أوربيتال تام الأمتلاء [⇅] : هو أوربيتال يحتوى على إلكترونين .

ملحوظة هامة

(١) ينشأ عن دوران الإلكترون حول محوره مجال مغناطيسى ولذلك يعمل الإلكترون كمغناطيس صغير.

(٢) لا يتسع أى أوربيتال لأكثر من إلكترونين وبالرغم من أن إلكترونى الأوربيتال الواحد يحملان نفس الشحنة إلا أنهما لا يتنافران !! والسبب فى ذلك أن نتيجة دوران الإلكترون حول محوره فى اتجاه معين ينشأ له مجال مغناطيسى يعاكس المجال المغناطيسى الناشئ عن دوران الإلكترون الآخر حول محوره مما يقلل قوي التنافر بينهما ، ويقال أنهما فى حالة إزدواج (⇅).

العلاقة بين مستوى الطاقة الرئيسى والمستويات الفرعية والأوربيتالات

(١) كل مستوى طاقة رئيسى يوجد به عدد من المستويات الفرعية تساوى رقمه ، فمثلاً :

- المستوى الأول يتكون من مستوى فرعى واحد.
- المستوى الثانى يتكون من مستويين فرعيين.
- المستوى الثالث يتكون من ثلاثة مستويات فرعية.
- المستوى الرابع يتكون من أربعة مستويات فرعية.



٢ **عدد الأوربيتالات فى كل مستوى طاقة رئيسى يساوى مربع رقمه (n^2) . فمثلاً :**

- المستوى الأول يتكون من أوربيتال واحد.
- المستوى الثانى يتكون من أربعة أوربيتالات.
- المستوى الثالث يتكون من تسعة أوربيتالات.
- المستوى الرابع يتكون من ستة عشر أوربيتال .

٣ **عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى طاقة رئيسى تساوى ضعف مربع رقمه ($2n^2$). فمثلاً:**

- المستوى الأول يتشبع بـ 2 إلكترون.
- المستوى الثانى يتشبع بـ 8 إلكترون.
- المستوى الثالث يتشبع بـ 18 ألكترون.
- المستوى الرابع يتشبع بـ 32 إلكترون.

٤ **عدد الأوربيتالات فى كل مستوى طاقة فرعى يساوى ($2\ell+1$) :**

عدد إلكترونات تشبع كل مستوى طاقة رئيسى	عدد إلكترونات تشبع كل مستوى فرعى	عدد الأوربيتالات بكل مستوى فرعى	عدد الكم الثانوى	مستويات الطاقة الفرعية	عدد الكم الرئيسى	مستوى الطاقة الرئيسى
2	2	1	0	1s	1	K
8	2	1	0	2s	2	L
	6	3	1	2p		
18	2	1	0	3s	3	M
	6	3	1	3p		
	10	5	2	3d		
32	2	1	0	4s	4	N
	6	3	1	4p		
	10	5	2	4d		
	14	7	3	4f		



1 من القيم المحتملة لعدد الكم الرئيسى (n) ....

(أ) -2 (ب) 3 (جـ) ½ (د) 0

الإجابة

(ب) لأنه يأخذ قيم صحيحة موجبة ولا يأخذ قيمة الصفر.

2 أوربيتالات المستوى الفرعى 2p تتفق فيما يلى ما عدا ....

(أ) الشكل (ب) الطاقة (جـ) الاتجاه (د) الحجم

الإجابة

(جـ) لأن المستوى الفرعى p يتكون من ثلاثة أوربيتالات متشابهة فى الشكل والطاقة والحجم ولكن تختلف فى الاتجاهات الفراغية حيث ينتشر كل أوربيتال فى بعد فراغى مختلف عن الأوربيتالين الأخرين (p_x , p_y , p_z).

3 مستويات الطاقة الفرعية فى كل مستوى طاقة رئيسى ....

(أ) متساوية فى الطاقة (ب) متشابهة فى الشكل
(جـ) متقاربة فى الطاقة (د) تتشبع بنفس عدد الإلكترونات

الإجابة

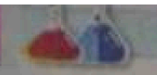
(جـ) لأنها توجد فى نفس مستوى الطاقة الرئيسى لذلك فهى متقاربة فى الطاقة.

4 تتفق المستويات الفرعية 1s ، 2s ، 3s فى ....

(أ) الطاقة (ب) الشكل (جـ) قيمة ℓ (د) ب و جـ معاً

الإجابة

(د) لأن المستوى الفرعى (s) عبارة عن أوربيتال واحد فقط له شكل كروي متماثل وقيمة عدد الكم الثانوى لأى مستوى (s) هى صفر بينما تختلف الطاقة نتيجة تواجدهم فى مستويات رئيسية مختلفة.



5 وجه الاختلاف بين الأوربيتاليين $2p_x$ ، $2p_z$ يكون فى ....

(أ) الطاقة (ب) الحجم (جـ) الاتجاه الفراغى (د) السعة الإلكترونية

الإجابة

(جـ) لأن المستوى الفرعى ($2p$) يتكون من ثلاثة أوربيتالات متشابهة فى الحجم والطاقة والسعة الإلكترونية ولكن تختلف فى الاتجاهات الفراغية حيث ينتشر كل أوربيتال فى بعد فراغى مختلف عن الأوربيتاليين الأخرين (p_x ، p_z ، p_y).

6 المستويان الفرعيان $3s$ ، $3p$ يكونان ....

(أ) متساويان فى الطاقة ومتشابهان فى الشكل (ب) متساويان فى الطاقة ومختلفان فى الشكل

(جـ) متقاربان فى الطاقة ومتشابهان فى الشكل (د) متقاربان فى الطاقة ومختلفان فى الشكل

الإجابة

(د) متقاربان فى الطاقة لأن المستويات الفرعية التى توجد فى نفس المستوى الرئيسى متقاربة فى الطاقة ومختلفة فى الشكل لأن أوربيتالات (s) لها شكل كروي متماثل والذي يختلف عن شكل أوربيتالات (p) الكمثرية.

7 الإلكترونات الموجودة فى مستوى الطاقة K ....

(أ) تتفق فى عدد الكم (n) فقط (ب) تتفق فى عدد الكم (ℓ) فقط

(جـ) تتفق فى عدد الكم (m_ℓ) فقط (د) تختلف فى عدد الكم (m_s)

الإجابة

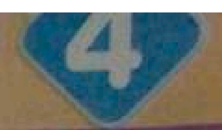
(د) لأنها تتفق فى عدد الكم الرئيسى والثانوى والمغناطيسي وتختلف فى المغزلي.

8 يمكن حساب عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى طاقة فرعى من خلال العلاقة ....

(أ) $2\ell + 1$ (ب) $2(2\ell + 1)$ (جـ) n^2 (د) $2n^2$

الإجابة

(ب) لأن عدد الإلكترونات فى أى مستوى فرعي يساوي ضعف عدد الأوربيتالات لأن كل أوربيتال يتسع لإلكترونين فقط وعدد الأوربيتالات فى المستوى الفرعى يتحدد من العلاقة ($2\ell + 1$) وبالتالى فإن ضعفها هو عدد الإلكترونات.



قواعد توزيع الإلكترونات

١ مبدأ الاستبعاد لباولي :

- لا يتفق إلكترونان فى ذرة واحدة فى نفس أعداد الكم الأربعة.

الجدول التالى يوضح اتفاق إلكترونى المستوى الفرعى 3s فى قيم أعداد الكم (n , ℓ , m_ℓ) واختلافهما فى قيمتى عدد الكم المغزلى (m_s).

أعداد الكم الأربعة	n	ℓ	m_ℓ	m_s
الإلكترون الأول	3	0	0	+ ½
الإلكترون الثانى	3	0	0	- ½



- **أكتب أعداد الكم الأربعة المحتملة للإلكترون الثالث فى المستوى الفرعى 4d .**

$n= 4 \quad \ell= 2 \quad m_\ell= 0 \quad m_s= + ½$

-2	-1	0	+1	+2
↑	↑	↑		

- **ما أوجه التشابه فى أعداد الكم بين الإلكترون الخامس فى المستوى الفرعى (2p) والإلكترون الثانى فى المستوى الفرعى (2s)؟**

- الإلكترون الخامس فى (2p)

-1	0	+1
⇅	⇅	↑

$n= 2 \quad \ell= 1 \quad m_\ell= 0 \quad m_s= - ½$

- الإلكترون الثانى فى (2s)

0
⇅

$n= 2 \quad \ell= 0 \quad m_\ell= 0 \quad m_s= - ½$

∴ أوجه التشابه فى عدد الكم الرئيسى (n) وعدد الكم المغناطيسى (m_ℓ) وعدد الكم المغزلى (m_s).

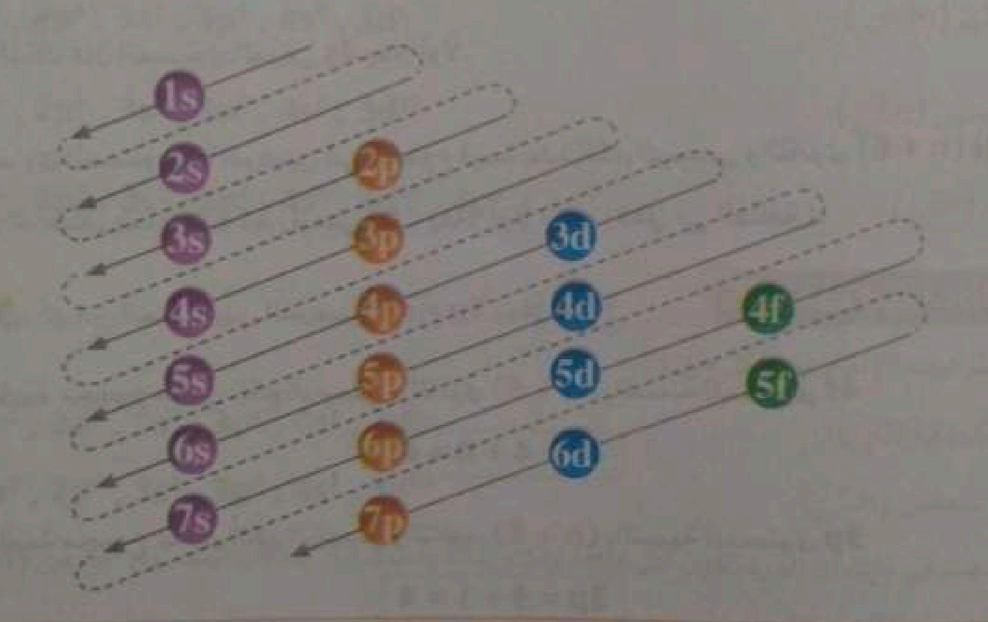
٢ مبدأ البناء التصاعدى

مفهومة

- لابد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى

تختلف المستويات الفرعية عن بعضها اختلافاً طفيفاً فى الطاقة ، ويتم ترتيبها تصاعدياً حسب الطاقة كالتالى:

1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 5f < 6d < 7p



ملحوظة هامة



(١) المستوى الفرعى (s) يتكون من أوربيتال واحد ولذلك يمتلئ بـ 2 إلكترون.

(٢) المستوى الفرعى (p) يتكون من ثلاثة أوربيتالات ولذلك يمتلئ بـ 6 إلكترون.

(٣) المستوى الفرعى (d) يتكون من خمسة أوربيتالات ولذلك يمتلئ بـ 10 إلكترون.

(٤) المستوى الفرعى (f) يتكون من سبعة أوربيتالات ولذلك يمتلئ بـ 14 إلكترون.

فكرة ترتيب المستويات الفرعية من حيث الطاقة



(١) المستوى الفرعى الذى يكون مجموع قيم عدد الكم الرئيسى والثانوى ($n + \ell$) له أقل يملأ بالإلكترونات أولاً.

- **مثال:** أى من المستويين الفرعيين 4s أم 3d يملأ أولاً؟

- قيمة مجموع عددى الكم الرئيسى والثانوى ($n + \ell$) بالنسبة للمستوى الفرعى 4s

$$4s = 4 + 0 = 4$$

- قيمة مجموع عددى الكم الرئيسى والثانوى ($n + \ell$) بالنسبة للمستوى الفرعى 3d

$$3d = 3 + 2 = 5$$

ولذلك فإن المستوى الفرعى 4s يملأ أولاً.

(٢) إذا تساوى المستويين الفرعيين فى مجموع قيمة عدد الكم الرئيسى والثانوى ($n + \ell$) فإن المستوى الذى له أصغر قيمة عدد كم رئيسى (n) يملأ أولاً (لأنه الأقل فى الطاقة):

- **مثال:** أى من المستويين الفرعيين 4s أم 3p يملأ أولاً ؟

- قيمة مجموع عددى الكم الرئيسى والثانوى ($n + \ell$) بالنسبة للمستوى 4s

$$4s = 4 + 0 = 4$$

- قيمة مجموع عددى الكم الرئيسى والثانوى ($n + \ell$) بالنسبة للمستوى 3p

$$3p = 3 + 1 = 4$$

ولذلك فإن المستوى الفرعى 3p يملأ أولاً . لأن عدد الكم الرئيسى (n) له هو الأقل.

معلومات متضمنة

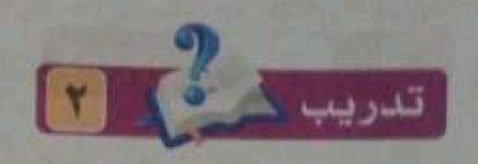
- بالنسبة للرقم الذى يسبق المستوى الفرعى يكون كالتالى:

(١) أول ظهور للمستوى الفرعى s يأخذ رقم (1).

(٢) أول ظهور للمستوى الفرعى p يأخذ رقم (2).

(٣) أول ظهور للمستوى الفرعى d يأخذ رقم (3).

(٤) أول ظهور للمستوى الفرعى f يأخذ رقم (4).



• وضح التركيب الإلكترونى للعناصر التالية وفقاً لمبدأ البناء التصاعدى.

① النيتروجين ($_7N$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^3$

② الصوديوم ($_{11}Na$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$

③ الكالسيوم ($_{20}Ca$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$

④ المنجنيز ($_{25}Mn$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^5$

⑤ الخارصين ($_{30}Zn$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10}$

⑥ البروم ($_{35}Br$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^5$

معلومات متضمنة

• يشذ التركيب الإلكترونى لكل من :

(أ) الكروم ($_{24}Cr$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1 , 3d^5$

(ب) النحاس ($_{29}Cu$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1 , 3d^{10}$

◄ والسبب فى ذلك أن الذرة تكون أقل طاقة وأكثر ثباتاً واستقراراً ، إذا كان المستوى الفرعى (3d) نصف ممتلئ أو تام الامتلاء.

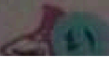
كيفية كتابة التركيب الإلكترونى للأيون:

(أ) فى حالة الأيون الموجب يتم فقد عدد من الإلكترونات من المستوى الفرعى الأخير بالمستوى الرئيسى الأخير.

(ب) فى حالة الأيون السالب يضاف عدد من الإلكترونات إلى إلكترونات العنصر.



◄ تظل قيمة العدد الذرى ثابتة إنما يتغير عدد الإلكترونات.





- إذا علمت أن العدد الذرى لكل من $_{7}N$ ، $_{20}Ca$ ، $_{11}Na$
- أكتب التركيب الإلكترونى للأيونات التالية N^{3-} ، Ca^{2+} ، Na^{1+}

(Na^{1+}) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$

(Ca^{2+}) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$

(N^{3-}) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$

٣ قاعدة هونـد

مفهومة

- لا يحدث إزدواج بين إلكترونين فى مستوى فرعى معين إلا بعد أن تشغل أوربيتالاته فرادى أولاً.

طريقة ملء أوربيتالات مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات وفقاً لقاعدة هوند

١ المستوى الفرعى الواحد يتكون من أوربيتالات متساوية فى الطاقة:

- **مثال:** المستوى الفرعى ($2p$) يتكون من ثلاثة أوربيتالات هى ($2p_x$, $2p_y$, $2p_z$) وهذه الأوربيتالات متساوية فى الطاقة.

$2p_x$	$2p_y$	$2p_z$

٢ يتم توزيع الإلكترونات فى أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد فرادى أولاً ، بحيث يكون اتجاه حركة الإلكترونات فى نفس الاتجاه:

$3p^3$: ↑ | ↑ | ↑ — $3p^2$: ↑ | ↑ | — $3p^1$: ↑ | |

٣ لا يحدث ازدواج فى أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد إلا بعد أن تشغل جميع أوربيتالاته فرادى أولاً ، بحيث كل إلكترونين مزدوجين حركتهما المغزلية تكون متعاكسة (⇅):

$3p^6$: ⇅ | ⇅ | ⇅ — $3p^5$: ⇅ | ⇅ | ↑ — $3p^4$: ⇅ | ↑ | ↑

٤ من الأفضل للإلكترون من حيث الطاقة أن يزدوج مع إلكترون آخر فى أوربيتال واحد فى نفس المستوى الفرعى بدلاً من أن ينتقل إلى أوربيتال فارغ فى المستوى الفرعى التالى الأعلى فى الطاقة:

توزيع خطأ	توزيع صحيح	
$2s^1$ ↑ $1s^1$ ↑	$1s^2$ ⇅	($_2He$)

علل تفضل الإلكترونات أن تشغل أوربيتالات فرادى أولاً قبل أن تزدوج؟

ج لأن ذلك أفضل من حيث الطاقة حيث أن إزدواج إلكترونين فى أوربيتال واحد بالرغم من غزلهما المتعاكس ينشأ عنه قوى تنافر تعمل على عدم استقرار الذرة.

علل يفضل الإلكترون أن يزدوج مع إلكترون آخر فى أوربيتال واحد فى نفس المستوى الفرعى عن الانتقال إلى أوربيتال مستقل فى مستوى فرعى أعلى؟

ج لأن الطاقة اللازمة للتغلب على قوى التنافر بين الإلكترونين المزدوجين أقل من الطاقة اللازمة للانتقال إلى مستوى فرعى آخر أعلى فى الطاقة.

تدريب ٤

• أكتب التركيب الإلكترونى للعناصر التالية وفقاً لقاعدة هوند.

① الهيليوم ($_2He$): $1s^2$ ⇅



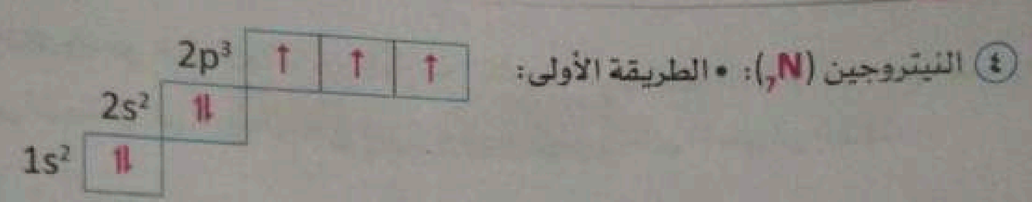
② الليثيوم ($_3Li$): $1s^2$ ⇅ ، $2s^1$ ↑

ملحوظة: بالنسبة للعناصر التى ينتهى توزيعها الإلكترونى بالمستوى الفرعى P يوجد طريقتين للتوزيع حسب قاعدة هوند.

③ الكربون ($_6C$): • الطريقة الأولى: $1s^2$ ⇅ ، $2s^2$ ⇅ ، $2p^2$ ↑ ↑ □

• الطريقة الثانية: $1s^2 , 2s^2 , 2p_x^1 , 2p_y^1$

④ النيتروجين ($_7N$): • الطريقة الأولى:



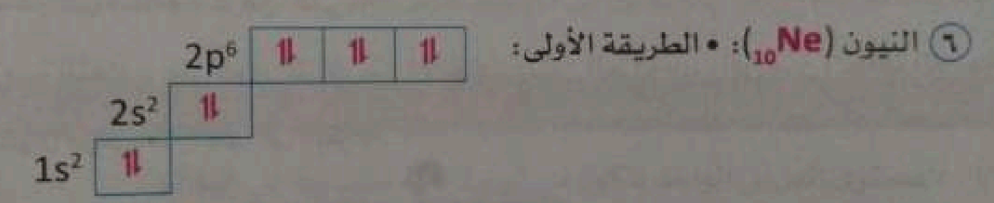
• الطريقة الثانية: $1s^2 , 2s^2 , 2p_x^1 , 2p_y^1 , 2p_z^1$

⑤ الأكسجين ($_8O$): • الطريقة الأولى:

2p⁴ | ⥮ | ↑ | ↑
2s² | ⥮
1s² | ⥮

• الطريقة الثانية: $1s^2 , 2s^2 , 2p_x^2 , 2p_y^1 , 2p_z^1$

⑥ النيون ($_{10}Ne$): • الطريقة الأولى:



• الطريقة الثانية: $1s^2 , 2s^2 , 2p_x^2 , 2p_y^2 , 2p_z^2$



1 ما عدد الإلكترونات المفردة الموجودة فى أيون الفانديوم ($_{23}V^{2+}$)؟

• التركيب الإلكترونى لذرة الفانديوم وهى فى حالتها المستقرة:

$(_{23}V)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^3$

• التركيب الإلكترونى لأيون الفانديوم:

$(_{23}V^{2+})\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^0 , 3d^3$ | ↑ | ↑ | ↑ | | |

∴ عدد الإلكترونات المفردة تساوى **3** إلكترون.



2 توقع أعداد الكم المحتملة لإلكترونات التكافؤ لعنصر التيتانيوم ($_{22}Ti$).

- التركيب الإلكترونى لعنصر التيتانيوم:

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^2$

إلكترونى $4s^2$ ⇅

	الإلكترون الأول	الإلكترون الثانى
n	4	4
ℓ	0	0
$m_ℓ$	0	0
m_s	+ ½	- ½

إلكترونى $3d^2$ ↑ ↑ (-2 , -1 , 0 , +1 , +2)

	الإلكترون الأول	الإلكترون الثانى
n	3	3
ℓ	2	2
$m_ℓ$	-2	-1
m_s	+ ½	+ ½

3 تكتسب ذرة الفوسفور 3 إلكترونات من ذرات الصوديوم لتكوين Na_3P . أكتب أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأول والثالث من هذه الإلكترونات المكتسبة علماً بأن ($_{15}P$).

($_{15}P$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

$3p^3$ ↑ ↑ ↑

(P^{-3}) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$

$3p^6$ ⇅ ⇅ ⇅ (-1 , 0 , +1)

◄ أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأول المكتسب.

$(n = 3 \ , \ \ell = 1 \ , \ m_\ell = -1 \ , \ m_s = -\frac{1}{2})$

◄ أعداد الكم الأربعة للإلكترون الثالث المكتسب.

$(n = 3 \ , \ \ell = 1 \ , \ m_\ell = 1 \ , \ m_s = -\frac{1}{2})$

4 أكتب التوزيع الإلكترونى لأيون النيكل ($_{28}Ni^{+2}$)، ثم أجب عما يأتى:

(أ) كم عدد الأوربيتالات المشغولة بالإلكترونات؟

(ب) كم عدد الأوربيتالات الممتلئة بالإلكترونات؟

(جـ) كم عدد الأوربيتالات التى تحتوى على إلكترونات مفردة؟

◄ التركيب الإلكترونى لذرة النيكل وهى فى حالتها المستقرة.

($_{28}Ni$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^8$

◄ التركيب الإلكترونى لأيون النيكل II.

(Ni^{+2}) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^0 , 3d^8$

(أ) 14 (ب) 12 (جـ) 2

5 ما العدد الذرى لعنصر آخر إلكترون فيه له أعداد الكم التالية؟

$(n = 3 \ , \ \ell = 2 \ , \ m_\ell = -2 \ , \ m_s = +\frac{1}{2})$

$3d^1$

↑				
-2	-1	0	+1	+2

∴ التوزيع الإلكترونى لهذا العنصر يكون كالتالى.

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^1$

∴ العدد الذرى لهذا العنصر = 21 إلكترون.

◄ أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأول المكتسب.

$(n = 3 \ , \ \ell = 1 \ , \ m_\ell = -1 \ , \ m_s = -½)$

◄ أعداد الكم الأربعة للإلكترون الثالث المكتسب.

$(n = 3 \ , \ \ell = 1 \ , \ m_\ell = 1 \ , \ m_s = -½)$

4 أكتب التوزيع الإلكترونى لأيون النيكل ($_{28}Ni^{+2}$). ثم أجب عما يأتى:

(أ) كم عدد الأوربيتالات المشغولة بالإلكترونات؟

(ب) كم عدد الأوربيتالات الممتلئة بالإلكترونات؟

(جـ) كم عدد الأوربيتالات التى تحتوى على إلكترونات مفردة؟

◄ التركيب الإلكترونى لذرة النيكل وهى فى حالتها المستقرة.

($_{28}Ni$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^8$

◄ التركيب الإلكترونى لأيون النيكل II.

(Ni^{+2}) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^0 , 3d^8$

(أ) 14 (ب) 12 (جـ) 2

5 ما العدد الذرى لعنصر آخر إلكترون فيه له أعداد الكم التالية؟

$(n = 3 \ , \ \ell = 2 \ , \ m_\ell = -2 \ , \ m_s = +½)$

	↑				
$3d^1$	-2	-1	0	+1	+2

∴ التوزيع الإلكترونى لهذا العنصر يكون كالتالى.

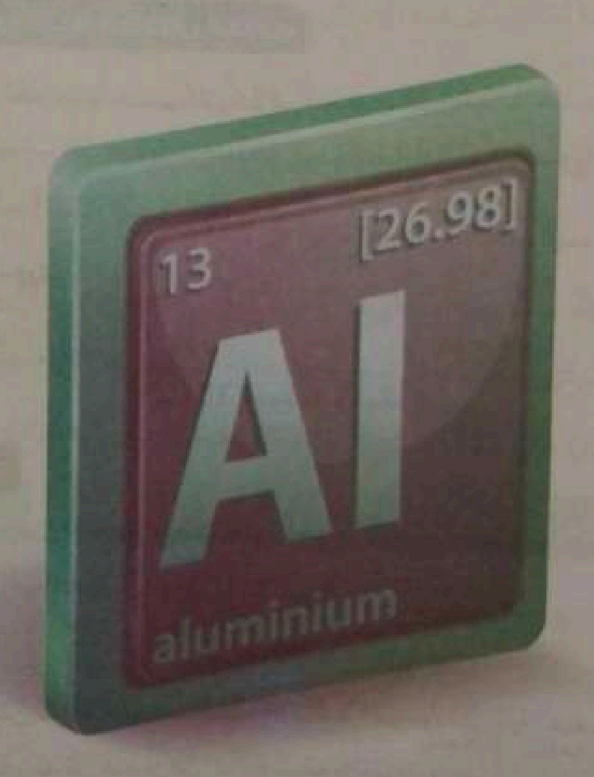
$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^1$

∴ العدد الذرى لهذا العنصر = 21 إلكترون.

الجدول الدورى وتصنيف العناصر

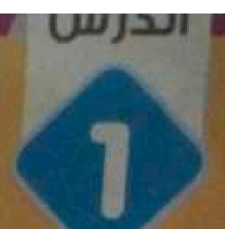


الباب



محتويات الباب

مندليف



الجدول الدورى الحديث



تعريف الجدول الدورى الحديث

- هو جدول رتبت فيه العناصر ترتيباً تصاعدياً حسب الزيادة فى أعدادها الذرية.

الأساس الذى بنى عليه الجدول الدورى

(١) ترتيب العناصر تصاعدياً حسب الزيادة فى أعدادها الذرية.

(٢) يتم ملء المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى حسب مبدأ البناء التصاعدى.

مكونات الجدول الدورى:

- يتكون الجدول من:

(أ) 7 دورات أفقية. (ب) 18 مجموعة رأسية.

الدورة الأفقية

- عبارة عن مجموعة من العناصر مختلفة فى الخواص ومرتبة تصاعدياً حسب الزيادة فى أعدادها الذرية من اليسار إلى اليمين.

- **خصائصها:**

1. رقم الدورة يدل على عدد مستويات الطاقة الرئيسية الموجودة فى ذرة العنصر.
2. فى الدورة الواحدة يزيد كل عنصر عن الذى يسبقه بإلكترون واحد.
3. تبدأ كل دورة بملء مستوى طاقة رئيسى جديد بالإلكترونات.
4. تبدأ كل دورة بعنصر من الفئة (s) وتنتهى بغاز خامل حيث يكتمل فيه امتلاء جميع مستويات الطاقة بالإلكترونات.
5. عناصر الدورة الواحدة تتفق فى قيمة (n) فقط.

المجموعة الرأسية

- عبارة عن مجموعة من العناصر متشابهة فى الخواص ومرتبة تصاعدياً حسب الزيادة فى أعدادها الذرية من أعلى إلى أسفل.

خصائصها:

1. تحتوى كل مجموعة رأسية على مجموعة من العناصر تتشابه فيما بينها فى خواصها الكيميائية.
2. رقم المجموعة للعناصر الممثلة يدل على عدد الإلكترونات الموجودة فى مستوى الطاقة الأخير للذرة (إلكترونات التكافؤ).
3. عناصر المجموعة الواحدة تتشابه فى التركيب الإلكترونى لمستوى الطاقة الأخير.
4. عناصر المجموعة الواحدة تختلف فى عدد الكم الرئيسى وتتفق فى قيمة (ℓ) و (m_ℓ) و (m_s).

علل عناصر المجموعة الواحدة متشابهة فى الخواص؟

ج لأنها تحتوى على نفس العدد من الإلكترونات فى مستوى الطاقة الأخير.

علل تشابه خواص عنصر الصوديوم $_{11}Na$ والبوتاسيوم $_{19}k$؟

ج ($_{11}Na$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$ ($_{19}k$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$

وذلك بسبب تشابه التركيب الإلكترونى لمستوى الطاقة الخارجى فى كل منهما (s^1)

الجدول الدورى يتكون من 118 عنصر ويتم توزيعهم فى الدورات كالتالى:

الدورة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة
عدد العناصر	2	8	8	18	18	32	32
نوع العناصر	ممثل نبيل	ممثل نبيل	ممثل نبيل	ممثل إنتقالى رئيسى نبيل		ممثل إنتقالى رئيسى إنتقالى داخلى نبيل	

يمكن تقسيم العناصر فى الجدول الدورى إلى أربع فئات

١ عناصر الفئة (s)

- هى مجموعة من العناصر تقع إلكتروناتها الخارجية فى المستوى الفرعى (s).
- تقع يسار الجدول الدورى.



- تتكون من مجموعتين لأن المستوى الفرعى (s) يتسع لـ 2 إلكترون، وهما:
  (أ) المجموعة 1A تعرف بفلزات الأقلاء وينتهي تركيبها الإلكترونى بالمستوى الفرعى ns^1.
  (ب) المجموعة 2A تعرف بفلزات الأقلاء الأرضية وينتهي تركيبها الإلكترونى بالمستوى الفرعى ns^2.

خد بالك
(n) يعبر عن رقم مستوى الطاقة الأخير ورقم الدورة فى نفس الوقت.

٢ عناصر الفئة (p)

- هى مجموعة من العناصر تقع إلكتروناتها الخارجية فى المستوى الفرعى (p).
- تقع يمين الجدول الدورى.
- تتكون من 6 مجموعات رأسية لأن المستوى الفرعى (p) يتسع لستة إلكترونات.

المجموعة	3A	4A	5A	6A	7A	المجموعة الصفرية (0)
تركيبها الإلكترونى	np^1	np^2	np^3	np^4	np^5	np^6



ملحوظة هامة

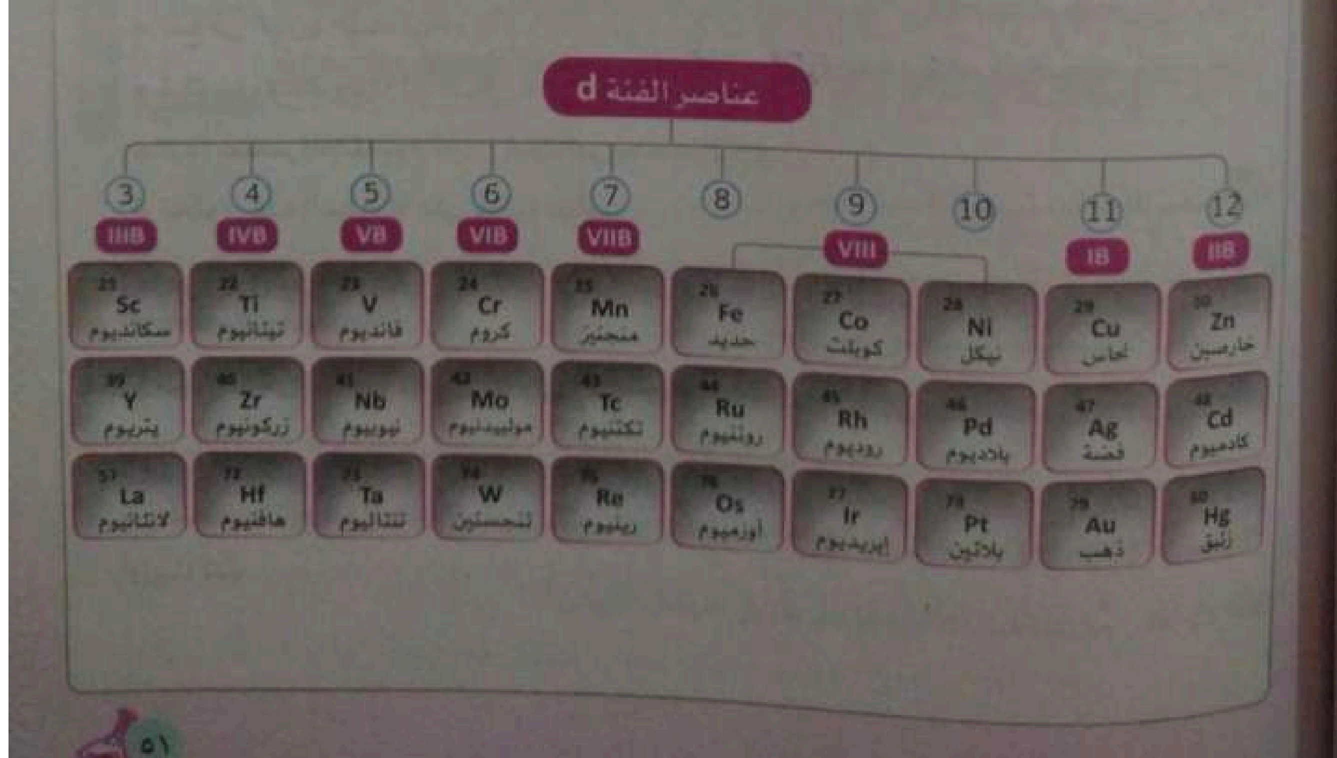
(١) يرمز لمجموعات الفئتين p ، s بالرمز A بإستثناء المجموعة الصفرية (0).

(٢) المجموعة الصفرية تعرف أيضاً بالغازات الخاملة (العناصر النبيلة) وجميع مستويات طاقتها الفرعية مكتملة بالإلكترونات.

(٣) تسمى عناصر الفئة (s) و (p) بالعناصر الممثلة باستثناء المجموعة الصفرية.

٣ عناصر الفئة (d)

- هى مجموعة من العناصر تقع إلكتروناتها الخارجية فى المستوى الفرعى (d).
- تقع وسط الجدول الدورى.
- تتكون من 10 أعمدة رأسية لأن المستوى الفرعى (d) يتسع لعشرة إلكترونات لأنه يتكون من خمسة أوربيتالات.
  - منها 7 أعمدة تخص المجموعات B.
  - منها 3 أعمدة تخص المجموعة الثامنة VIII.



تعرف عناصر الفئة (d) بالعناصر الإنتقالية الرئيسية وتنقسم إلى ثلاث سلاسل وهى

١ السلسلة الإنتقالية الأولى:

- هى مجموعة من العناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (3d).
- تقع فى الدورة الرابعة.
- تركيبها الإلكترونى $4s^{1\to2}, 3d^{1\to10}$
- تبدأ بعنصر السكانديوم ($_{21}Sc$) وتنتهي بعنصر الخارصين ($_{30}Zn$).
- تحتوى هذه السلسلة على عشرة عناصر.

٢ السلسلة الإنتقالية الثانية:

- هى مجموعة من العناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (4d).
- تقع فى الدورة الخامسة.
- تركيبها الإلكترونى $5s^{1\to2}, 4d^{1\to10}$.
- تبدأ بعنصر اليتريوم ($_{39}Y$) وتنتهي بعنصر الكادميوم ($_{48}Cd$).
- تحتوى هذه السلسلة على عشرة عناصر.

٣ السلسلة الإنتقالية الثالثة:

- هى مجموعة من العناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (5d).
- تقع فى الدورة السادسة.
- تركيبها الإلكترونى $6s^{1\to2}, 5d^{1\to10}$.
- تبدأ بعنصر اللانثانيوم ($_{57}La$) وتنتهي بعنصر الزئبق ($_{80}Hg$).
- تحتوى هذه السلسلة على عشرة عناصر.

٤ عناصر الفئة (f)

- هى مجموعة من العناصر تقع إلكتروناتها الخارجية فى المستوى الفرعى (f).
- تم فصلها أسفل الجدول الدورى حتى لايكون الجدول طويلاً جداً.
- هى عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (f) والذى يتسع لـ14 إلكترون لأنه يتكون من سبعة أوربيتالات.

تعرف عناصر الفئة (f) بالعناصر الإنتقالية الداخلية وتنقسم إلى سلسلتين وهما

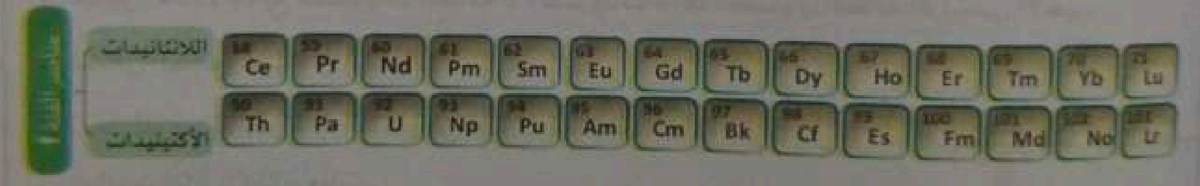


سلسلة اللانثانيدات:

- هى مجموعة من العناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (4f) والذى يتسع لـ 14 إلكترون لأنه يتكون من سبعة أوربيتالات ولذلك هذه السلسلة تتكون من 14 عنصر.
- تقع فى الدورة السادسة، حيث أن التركيب الإلكترونى لمستوى التكافؤ الخارجى لجميع عناصرها ينتهى بـ $6s^2$ ولذلك فهذه العناصر شديدة التشابه حيث يصعب فصلها عن بعضها.
- سميت هذه السلسلة بالأكاسيد النادرة ولكن هذه التسمية غير دقيقة حيث أمكن حديثاً فصل أكاسيدها عن طريق التبادل الأيونى.

٢ سلسلة الأكتينيدات:

- هى مجموعة من العناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (5f) والذي يتسع لـ 14 إلكترون لأنه يتكون من سبعة أوربيتالات ولذلك هذه السلسلة تتكون من 14 عنصر.
- تقع فى الدورة السابعة، حيث أن التركيب الإلكترونى لمستوى التكافؤ الخارجى لجميع عناصرها ينتهى بـ $7s^2$.
- تعرف هذه السلسلة بالعناصر المشعة لأن أنويتها غير مستقرة.



علل تسمى اللانثانيدات بالأكاسيد النادرة؟

ج لأن التركيب الإلكترونى لمستوى التكافؤ الخارجى لجميع عناصرها ينتهى بـ $6s^2$ ولذلك فهذه العناصر شديدة التشابه حيث يصعب فصلها عن بعضها.

علل تسمى الأكتينيدات بالعناصر المشعة؟

ج لأن أنويتها غير مستقرة.

علل يعتبر تسمية عناصر اللانثانيدات بالأكاسيد النادرة تسمية غير دقيقة؟

ج لأن أمكن حديثاً فصل أكاسيدها عن طريق التبادل الأيونى.

أنواع العناصر فى الجدول الدورى

١ العناصر النبيلة

- تمثل المجموعة الأخيرة من عناصر الفئة (p).
- تشغل المجموعة الصفرية (18).
- تعرف بالغازات الخاملة.
- تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة بالإلكترونات ولذلك فهى عناصر مستقرة وتكون مركبات بصعوبة بالغة.
- جزيئاتها عبارة عن ذرات مفردة.
- ينتهى تركيبها الإلكترونى بالمستوى الفرعى (np^6) باستثناء الهيليوم $_2He$ تركيبه الإلكترونى ($1s^2$)

◂ مثال: التركيب الإلكترونى للنيون ($_{10}Ne$)

$$1s^2 , 2s^2 , 2p^6$$

18
0
2 He هيليوم
10 Ne نيون
18 Ar أرجون
36 Kr كريبتون
54 Xe زينون
86 Rn رادون

٢ العناصر الممثلة

- تمثل عناصر الفئة (s) وعناصر الفئة (p) ماعدا المجموعة الصفرية.
- تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة بالإلكترونات ماعدا مستوى الطاقة الرئيسى الأخير.
- تشغل المجموعات من 1A : 7A.
- تميل للوصول للتركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل لها ($1s^2$) أو (np^6). عن طريق فقد أو اكتساب أو المشاركة بالإلكترونات.

◂ مثال: يوضح فقد الإلكترونات للوصول لأقرب غاز خامل (تحول ذرة الفلز لأيون موجب).

$$_{11}Na \xrightarrow{\text{يفقد 1 إلكترون}} Na^+$$

$$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1 \qquad 1s^2 , 2s^2 , 2p^6$$

← الوصول للتركيب الإلكترونى لغاز النيون $_{10}Ne$

◂ مثال: يوضح اكتساب إلكترونات للوصول لأقرب غاز خامل (تحول ذرة اللافلز لأيون سالب).

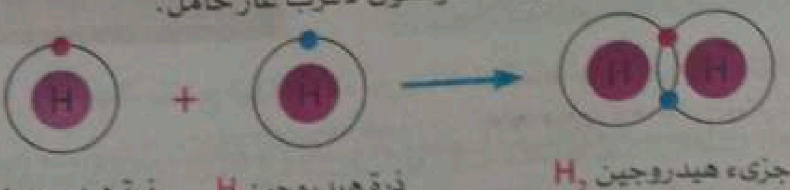
$$_{17}Cl \xrightarrow{\text{يكتسب 1 إلكترون}} Cl^-$$

$$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5 \qquad 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$$

← الوصول للتركيب الإلكترونى لغاز الأرجون $_{18}Ar$



- **مثال:** يوضح المشاركة بالإلكترونات للوصول لأقرب غاز خامل.



٣ العناصر الإنتقالية الرئيسية

- تمثل عناصر الفئة (d) حيث يتتابع فيها امتلاء أوربيتالات المستوى الفرعي d بالإلكترونات.
- تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة بالإلكترونات ماعدا أخر مستويين رئيسين للطاقة.
- تنقسم إلى 3 سلاسل وتقع فى 3 دورات متتالية « بداية من الدورة الرابعة حتى السادسة ».

- **مثال:** الحديد ($_{26}Fe$)

$$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^6$$

K	L	M	N
2	8	14	2
مكتمل	مكتمل	غير مكتمل	غير مكتمل



خد بالك

- المستوى الرئيسى الثالث والرابع لم يكتملا.



ملاحظات هامة



(١) المستوى المكتمل (أو الممتلئ) لا يشترط أن يكون متشبع.

(٢) يعتبر المستوى مكتمل أو ممتلئ إذا احتوى على 8 إلكترونات أو 18 أو 32 ما عدا المستوى الأول فهو يكتمل بـ 2 إلكترون.

فمثلاً: المستوى N يتشبع بـ 32 إلكترون، ولكنه يعتبر مكتملاً أو ممتلئ إذا احتوى على 8 إلكترونات أو 18 أو 32 إلكترون.

٤ العناصر الإنتقالية الداخلية

- تمثل عناصر الفئة (f) حيث يتتابع فيها امتلاء أوربيتالات المستوى الفرعى f بالإلكترونات.
- تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة بالإلكترونات ماعدا أخر ثلاثة مستويات رئيسية للطاقة.
- تنقسم إلى سلسلتين وتقع فى دورتين متتاليتين « **الدورة السادسة و السابعة** ».

مثال: السيريوم ($_{58}Ce$)

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2, 4f^1, 5d^1$

K	L	M	N	O	P
2	8	18	19	9	2
مكتمل	مكتمل	مكتمل	غير مكتمل	غير مكتمل	غير مكتمل

خد بالك
- الثلاث مستويات الرابع والخامس والسادس لم يكتملوا.

التوزيع الإلكترونى لأقرب غاز خامل

- لقد درسنا فى الدروس السابقة التوزيع الإلكترونى حسب مبدأ الاستبعاد لباولى وحسب البناء التصاعدى وحسب قاعدة هوند، ويعتبر التوزيع الإلكترونى لأقرب غاز خامل هى الطريقه الرابعة.

تعريف الغازات الخاملة

- هى مجموعة من العناصر تمتاز بامتلاء جميع مستويات طاقتها بالإلكترونات وتشغل المجموعة الصفرية (0) أو (18).

الغازات الخاملة وتركيبها الإلكترونى:

($_2He$) $1s^2$

($_{10}Ne$) $1s^2, 2s^2, 2p^6$

($_{18}Ar$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

($_{36}Kr$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$

($_{54}Xe$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6$

٤ العناصر الإنتقالية الداخلية

- تمثل عناصر الفئة (f) حيث يتتابع فيها امتلاء أوربيتالات المستوى الفرعى f بالإلكترونات.
- تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة بالإلكترونات ماعدا أخر ثلاثة مستويات رئيسية للطاقة.
- تنقسم إلى سلسلتين وتقع فى دورتين متتاليتين « **الدورة السادسة و السابعة** ».

◄ **مثال:** السيريوم ($_{58}Ce$)

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^{10} , 5p^6 , 6s^2 , 4f^1 , 5d^1$

K	L	M	N	O	P
2	8	18	19	9	2
مكتمل	مكتمل	مكتمل	غير مكتمل	غير مكتمل	غير مكتمل



◄ الثلاث مستويات الرابع والخامس والسادس لم يكتملوا.

التوزيع الإلكترونى لأقرب غاز خامل

- لقد درسنا فى الدروس السابقة التوزيع الإلكترونى حسب مبدأ الاستبعاد لباولى وحسب البناء التصاعدى وحسب قاعدة هوند، ويعتبر التوزيع الإلكترونى لأقرب غاز خامل هى الطريقه الرابعة.

تعريف الغازات الخاملة

- هى مجموعة من العناصر تمتاز بامتلاء جميع مستويات طاقتها بالإلكترونات وتشغل المجموعة الصفرية (0) أو (18).

◄ **الغازات الخاملة وتركيبها الإلكترونى :**

($_2He$) $1s^2$

($_{10}Ne$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6$

($_{18}Ar$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$

($_{36}Kr$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6$

($_{54}Xe$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^{10} , 5p^6$

طريقة توزيع العناصر لأقرب غاز خامل

(١) أنظر للعدد الذرى للعنصر.

(٢) استخدم الغاز الخامل الذى له عدد ذرى أقل مباشرة من العدد الذرى للعنصر المراد توزيعه.

(٣) استخدم ns الأعلى من ترتيب الغاز الخامل.

تطبيق: أكتب التوزيع الإلكترونى لهذه العناصر لأقرب غاز خامل

.(Al - Cl - Co - $_{35}Br$ - $_{43}Tc$ - $_{50}Sn$ - $_{56}Ba$ - $_{71}Lu$)

(Al) [Ne] $3s^2 , 3p^1$

(Cl) [Ne] $3s^2 , 3p^5$

(Co) [Ar] $4s^2 , 3d^7$

(Br) [Ar] $4s^2 , 3d^{10} , 4p^5$

(Tc) [Kr] $5s^2 , 4d^5$

(Sn) [Kr] $5s^2 , 4d^{10} , 5p^2$

(Ba) [Xe] $6s^2$

(Lu) [Xe] $6s^2 , 5d^1 , 4f^{14}$

تحديد موقع العنصر فى الجدول الدورى

أولاً تحديد نوع وفئة العنصر

• يتم تحديد فئة العنصر وكذلك نوعه من خلال أخر مستوى فرعى تم توزيع الإلكترونات فيه.

١ إذا كان أخر مستوى فرعى للعنصر هو ($ns^{1 \to 2}$):

- فئة العنصر: s.
- نوع العنصر: ممثل.

تطبيق: أذكر فئة وكذلك نوع هذه العناصر .($_{3}Li$ - $_{11}Na$ - $_{20}Ca$ - $_{37}Rb$)

($_{3}Li$) $1s^2 , 2s^1$

∴ فئة العنصر: S. ∴ نوع العنصر: ممثل.

($_{11}Na$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$

∴ فئة العنصر: S. ∴ نوع العنصر: ممثل.

($_{20}Ca$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$

∴ فئة العنصر: S. ∴ نوع العنصر: ممثل.

($_{37}Rb$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^1$

∴ فئة العنصر: S. ∴ نوع العنصر: ممثل.

حالة خاصة:

- عنصر الهيليوم $_{2}He$ تركيبه الإلكترونى $1s^2$، وبالتالى فهو من عناصر الفئة (s) ولكنه ليس عنصر ممثل بل عنصر نبيل (غاز خامل).

٢ إذا كان آخر مستوى فرعى للعنصر هو ($np^{1\rightarrow5}$) :

- فئة العنصر: p.
- نوع العنصر: ممثل.

تطبيق: أذكر فئة وكذلك نوع هذه العناصر ($_{7}N$ - $_{13}Al$ - $_{17}Cl$ - $_{33}As$).

($_{7}N$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^3$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: ممثل.

($_{13}Al$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^1$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: ممثل.

($_{17}Cl$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: ممثل.

($_{33}As$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^3$

∴ فئة العنصر: p

∴ نوع العنصر: ممثل.

٣ إذا كان آخر مستوى فرعي للعنصر هو (np^6):

- فئة العنصر: p.
- نوع العنصر: عنصر نبيل (غاز خامل).

٤ تطبيق: أذكر فئة وكذلك نوع هذه العناصر ($_{54}Xe$ - $_{36}kr$ - $_{18}Ar$ - $_{10}Ne$).

($_{10}Ne$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: عنصر نبيل.

($_{18}Ar$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: عنصر نبيل.

($_{36}kr$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: عنصر نبيل.

($_{54}Xe$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^{10} , 5p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: عنصر نبيل.

٤ إذا كان آخر مستوى فرعي للعنصر هو $(n-1)d^{1 \to 10}$

- فئة العنصر: d.
- نوع العنصر: إنتقالي رئيسي.

خد بالك

(أ) إذا كان العنصر ينتهي بـ $3d^{1 \to 10}$ فهو من ضمن عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى.

(ب) إذا كان العنصر ينتهي بـ $4d^{1 \to 10}$ فهو من ضمن عناصر السلسلة الإنتقالية الثانية.

(جـ) إذا كان العنصر ينتهي بـ $5d^{1 \to 10}$ فهو من ضمن عناصر السلسلة الإنتقالية الثالثة.

▲ **تطبيق:** أذكر فئة ونوع وكذلك السلسلة الإنتقالية التى تنتمى إليها هذه العناصر (Mn ، Y ، Ag).

(Mn) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^5$

∴ فئة العنصر: .... ∴ نوع العنصر: ....

∴ السلسلة : ....

(Y) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^1$

∴ فئة العنصر: .... ∴ نوع العنصر: ....

∴ السلسلة : ....

(Au) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^{10} , 5p^6 , 6s^1 , 4f^{14} , 5d^{10}$

∴ فئة العنصر: .... ∴ نوع العنصر: ....

∴ السلسلة : ....

٥ **إذا كان أخر مستوى فرعى للعنصر هو** ....:

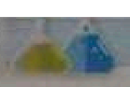
- فئة العنصر: ....
- نوع العنصر: ....

(أ) إذا كان العنصر ينتهى بـ .... فهو من ضمن عناصر سلسلة اللانثانيدات.

(ب) إذا كان العنصر ينتهى بـ .... فهو من ضمن عناصر سلسلة الأكتينيدات.

ملحوظة هامة

- التركيب الإلكترونى للعناصر الإنتقالية الداخلية يكون غير منتظم وليس له قاعده تحكمه إلا أن كل عنصر توزع إلكتروناته بالطريقة التى تجعله مستقر.



اللانثانيدات		الأكتينيدات	
$_{58}Ce$	[ ] $, 4f^1, 5d^1, 6s^2$	$_{90}Th$	[ ] $, 6d^2, 7s^2$
$_{59}Pr$	[ ] $, 4f^3, 6s^2$	$_{91}Pa$	[ ] $, 5f^2, 6d^1, 7s^2$
$_{60}Nd$	[ ] $, 4f^4, 6s^2$	$_{92}U$	[ ] $, 5f^3, 6d^1, 7s^2$
$_{61}Pm$	[ ] $, 4f^5, 6s^2$	$_{93}Np$	[ ] $, 5f^4, 6d^1, 7s^2$
$_{62}Sm$	[ ] $, 4f^6, 6s^2$	$_{94}Pu$	[ ] $, 5f^6, 7s^2$
$_{63}Eu$	[ ] $, 4f^7, 6s^2$	$_{95}Am$	[ ] $, 5f^7, 7s^2$
$_{64}Gd$	[ ] $, 4f^7, 5d^1, 6s^2$	$_{96}Cm$	[ ] $, 5f^7, 6d^1, 7s^2$
$_{65}Tb$	[ ] $, 4f^9, 6s^2$	$_{97}Bk$	[ ] $, 5f^9, 7s^2$
$_{66}Dy$	[ ] $, 4f^{10}, 6s^2$	$_{98}Cf$	[ ] $, 5f^{10}, 7s^2$
$_{67}Ho$	[ ] $, 4f^{11}, 6s^2$	$_{99}Es$	[ ] $, 5f^{11}, 7s^2$
$_{68}Er$	[ ] $, 4f^{12}, 6s^2$	$_{100}Fm$	[ ] $, 5f^{12}, 7s^2$
$_{69}Tm$	[ ] $, 4f^{13}, 6s^2$	$_{101}Md$	[ ] $, 5f^{13}, 7s^2$
$_{70}Yb$	[ ] $, 4f^{14}, 6s^2$	$_{102}No$	[ ] $, 5f^{14}, 7s^2$
$_{71}Lu$	[ ] $, 4f^{14}, 5d^1, 6s^2$	$_{103}Lr$	[ ] $, 5f^{14}, 6d^1, 7s^2$

تطبيق: أذكر فئة ونوع وكذلك السلسلة الإنتقالية التى تنتمى إليها هذه العناصر ( ).

( ) [ ] $, 6s^2, 5d^1, 4f^7$

∴ فئة العنصر: . ∴ نوع العنصر: . ∴ السلسلة: .

( ) [ ] $, 7s^2, 6d^1, 5f^2$

∴ فئة العنصر: . ∴ نوع العنصر: . ∴ السلسلة: .

ثانياً تحديد رقم الدورة ورقم المجموعة

تحديد رقم الدورة :

- يحدده أكبر عدد كم رئيسى (n) يصل إليه العنصر فى توزيعه الإلكترونى (أعلى رقم أمام المستوى الفرعى s).

▲ تطبيق : حدد رقم الدورة للعناصر التالية ($_{8}O$ - $_{15}P$ - $_{20}Ca$ - $_{25}Mn$).

($_{8}O$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^4$

∴ رقم الدورة : الثانية.

($_{15}P$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

∴ رقم الدورة : الثالثة.

($_{20}Ca$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$

∴ رقم الدورة : الرابعة.

($_{25}Mn$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^5$

∴ رقم الدورة : الرابعة.

تحديد رقم ورمز المجموعة :

١ إذا كان آخر مستوى فرعى للعنصر هو (s):

- رقم المجموعة ← يساوى عدد الإلكترونات الموجودة فى آخر مستوى فرعى s ثم نضيف إليها الرمز A

▲ تطبيق: حدد كل من الفئة والنوع ورقم الدورة و رقم المجموعة للعناصر التالية ($_{1}H$ - $_{11}Na$ - $_{20}Ca$).

($_{1}H$) $1s^1$

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الأولى. ∴ رقم المجموعة: 1A.

($_{11}Na$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الثالثة. ∴ رقم المجموعة: 1A.

($_{20}Ca$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 2A.

حالة خاصة:

- عنصر الهيليوم $_2He$ تركيبه الإلكتروني هو $1s^2$.

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: غاز خامل. ∴ رقم الدورة: الأولى. ∴ رقم المجموعة: (0) أو (18).

٢ إذا كان آخر مستوى فرعي للعنصر هو (p):

- رقم المجموعة ← يساوي مجموع إلكترونات آخر مستويين فرعيين (s) و (p) ثم نضيف إليها الرمز A.

تطبيق: حدد كل من الفئة والنوع و رقم الدورة و رقم المجموعة للعناصر التالية ($_7N$ - $_{15}P$ - $_{35}Br$).

$(_7N)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^3$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الثانية. ∴ رقم المجموعة: 5A.

$(_{15}P)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الثالثة. ∴ رقم المجموعة: 5A.

$(_{35}Br)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^5$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 7A.

حالة خاصة:

- إذا كان مجموع عدد الإلكترونات فى آخر مستويين فرعيين (s) و (p) يساوى 8 إلكترونات فإن العنصر ينتمى للمجموعة الصفرية (0) أو (18).

تطبيق: حدد كل من الفئة والنوع و رقم الدورة و رقم المجموعة للعناصر التالية ($_{10}Ne$ - $_{18}Ar$ - $_{36}Kr$).

$(_{10}Ne)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: غاز خامل. ∴ رقم الدورة: الثانية. ∴ رقم المجموعة: (0) أو (18).

$(_{18}Ar)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: غاز خامل. ∴ رقم الدورة: الثالثة. ∴ رقم المجموعة: (0) أو (18).

$(_{36}Kr)\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$

∴ فئة العنصر: . ∴ نوع العنصر: غاز خامل. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: (0) أو (18).

ملخص الفئة ( ):

التركيب الإلكترونى للمستوى الأخير np	np^1	np^2	np^3	np^4	np^5	np^6
رقم المجموعة	3A	4A	5A	6A	7A	(0) أو (18)



٣ إذا كان آخر مستوى فرعي للعنصر هو (d):

(أ) إذا كان المستوى الفرعى d مشغول من $(n-1)d^{1\to5}$:

- رقم المجموعة فإننا نجمع إلكترونات المستوى الفرعى (s) الأخير بالإضافة لإلكترونات المستوى الفرعى (d) ثم نضيف إليها الرمز B.

تطبيق: حدد كل من الفئة والنوع و رقم الدورة و رقم المجموعة للعناصر التالية ($_{21}Sc$ - $_{23}V$ - $_{25}Mn$).

$(_{21}Sc)\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^1$

∴ فئة العنصر: . ∴ نوع العنصر: انتقالى رئيسى. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 3B.

$(_{23}V)\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^3$

∴ فئة العنصر: . ∴ نوع العنصر: انتقالى رئيسى. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 5B.

$(_{25}Mn)\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^5$

∴ فئة العنصر: . ∴ نوع العنصر: انتقالى رئيسى. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 7B.

(ب) إذا كان المستوى الفرعى d مشغول من $(n-1)d^{6\to8}$:

- رقم المجموعة ← فإن العنصر ينتمى للمجموعة الثامنة (8).

تطبيق: حدد كل من الفئة والنوع ورقم الدورة ورقم المجموعة للعناصر التالية ($_{26}Fe$ - $_{27}Co$ - $_{28}Ni$).

($_{26}Fe$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^6$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالى رئيسى. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 8.

($_{27}Co$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^7$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالى رئيسى. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 8.

($_{28}Ni$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^8$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالى رئيسى. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 8.

(جـ) إذا كان المستوى الفرعى d ممتلئ تماماً بالإلكترونات $(n-1)d^{10}$:

- رقم المجموعة ← يساوى عدد إلكترونات المستوى الفرعى (s) الأخير فقط ثم نضيف إليها الرمز B.

تطبيق: حدد كل من الفئة والنوع ورقم الدورة ورقم المجموعة للعناصر التالية ($_{29}Cu$ - $_{30}Zn$).

($_{29}Cu$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^{10}$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالى رئيسى. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 1B.

($_{30}Zn$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: غير مقرر. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 2B.



عناصر المجموعة 2B لا تعتبر عناصر انتقالية،
وسيتم دراسة هذا الجزء بالصف الثالث الثانوى.



- حدد كلاً من الفئة والنوع ورقم الدورة والمجموعة لكل من العناصر التالية.

.($_{13}Al$ - $_{18}Ar$ - $_{26}Fe$ - $_{32}Ge$ - $_{55}Cs$ - $_{64}Gd$)

($_{13}Al$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^1$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الثالثة. ∴ رقم المجموعة: 3A.

($_{18}Ar$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: غاز خامل. ∴ رقم الدورة: الثالثة. ∴ رقم المجموعة: (0) أو (18).

($_{26}Fe$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^6$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالى رئيسى. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 8.

($_{32}Ge$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^2$

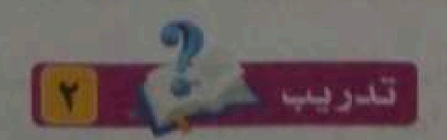
∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 4A.

($_{55}Cs$) [$_{54}Xe$] ,$6s^1$

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: السادسة. ∴ رقم المجموعة: 1A.

($_{64}Gd$) [$_{54}Xe$] ,$6s^2 , 5d^1 , 4f^7$

∴ فئة العنصر: f. ∴ نوع العنصر: إنتقالى داخلى. ∴ رقم الدورة: السادسة.



أسئلة متنوعة

1 عنصر ممثل يقع فى الدورة الثالثة والمجموعة 5A . أوجد عدده الذرى.

∴ تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

∴ العدد الذرى له هو (15).

2 **عنصر نبيل يقع فى الدورة الثانية ، أوجد عدده الذرى.**

∴ تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6$

∴ العدد الذرى له هو (10).

3 **عنصر إنتقالى رئيسى يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة 5B ، أوجد عدده الذرى.**

∴ تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^3$

∴ العدد الذرى له هو (23).

4 **عنصر إنتقالى رئيسى يقع فى الدورة الخامسة والمجموعة 7B. أوجد عدده الذرى.**

∴ تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^5$

∴ العدد الذرى له هو (43).

5 **عنصر ممثل يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة 7A ، أوجد عدده الذرى.**

∴ تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^5$

∴ العدد الذرى له هو (35).

6 **عنصر يحتوى على 3 مستويات رئيسية و 5 إلكترونات تكافؤ. أوجد عدده الذرى.**

∴ تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

∴ العدد الذرى له هو (15).

7 **عنصر ممثل يحتوى على 4 مستويات رئيسية و 7 إلكترونات تكافؤ. أوجد عدده الذرى.**

∴ تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^5$

∴ العدد الذرى له هو (35).

8 **عنصر يحتوى على 3 مستويات رئيسية و عدد الإلكترونات فى المستوى الثالث يساوى عدد الإلكترونات فى المستوى الأول ، أوجد عدده الذرى.**

∴ تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2$

∴ العدد الذرى له هو (12).

9 **عنصر يحتوى على خمسة مستويات فرعية مكتملة بالإلكترونات ، أوجد عدده الذرى.**

∴ تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$

∴ العدد الذرى له هو (18).

10 **عنصر تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^1$ أوجد التركيب الإلكترونى لأحد العناصر التي تشبه فى الخواص.**

∵ عناصر المجموعة الواحدة متشابهة فى الخواص.

∴ قد يكون عنصر يسبقه فى المجموعة وتركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^1$

∴ قد يكون عنصر يليه فى المجموعة وتركيبه الإلكترونى هو

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^1$

11 **أكتب التوزيع الإلكترونى والعدد الذرى وكذلك رقم الدورة ورقم المجموعة لعنصر إلكترونه الأخير فى مستواه الفرعى له أعداد الكم التالية ($n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = 1 , m_s = + ½$).**

∴ التركيب الإلكترونى للعنصر $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

∴ العدد الذرى له هو (15).

∴ رقم الدورة : الثالثة . ∴ رقم المجموعة : 5A.

12 **عنصر توزيعه الإلكترونى هو $[Ar]\ 4s^2 , 3d^5$ ، حدد التركيب الإلكترونى:**

(أ) للعنصر الذى يليه فى نفس الدورة.

(ب) للعنصر الذى يليه فى نفس المجموعة .

∵ التركيب الإلكترونى للعنصر الذى يليه فى نفس الدورة يزيد عنه بإلكترون واحد فى آخر مستوى فرعى وبالتالى يكون تركيبه الإلكترونى هو $[Ar]\ 4s^2 , 3d^6$

∵ التركيب الإلكترونى للعنصر الذى يليه فى نفس المجموعة يزيد عنه بمستوى طاقة رئيسى وبالتالى يكون تركيبه الإلكترونى هو $[Kr]\ 5s^2 , 4d^5$

13 **حدد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير وكذلك رقم الدورة والمجموعة لعنصر اللانثانيوم $_{57}La$.**

∵ التركيب الإلكترونى للعنصر $[Xe]\ 6s^2 , 5d^1$

∴ أعداد الكم الأربعة هى ($n = 5 , \ell = 2 , m_\ell = -2 , m_s = + ½$)

∴ رقم الدورة : السادسة . ∴ رقم المجموعة : 3B.

14 عنصر ممثل يحتوى غلاف التكافؤ الأخير له على ثلاثة إلكترونات مفردة، وتتوزع إلكتروناته فى أربعة مستويات رئيسية للطاقة:

(أ) أوجد التركيب الإلكترونى له.

(ب) أوجد العدد الذرى.

(جـ) أوجد رقم الدورة ورقم المجموعة.

∴ التركيب الإلكترونى للعنصر $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^3$

∴ العدد الذرى له هو (33). ∴ رقم الدورة : الرابعة.

∴ رقم المجموعة : 5A.

15 عنصر عدده الذرى 16، أوجد التركيب الإلكترونى:

(أ) للعنصر الذى يسبقه فى نفس الدورة.

(ب) للعنصر الذى يليه فى نفس الدورة.

(جـ) للعنصر الذى يسبقه فى نفس المجموعة.

(د) للعنصر الذى يليه فى نفس المجموعة.

∵ التركيب الإلكترونى للعنصر $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^4$

(أ) العنصر الذى يسبقه فى نفس الدورة يقل عنه بإلكترون واحد وبالتالى يكون تركيبه الإلكترونى هو

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

(ب) العنصر الذى يليه فى نفس الدورة يزيد عنه بإلكترون واحد وبالتالى يكون تركيبه الإلكترونى هو

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$

(جـ) العنصر الذى يسبقه فى نفس المجموعة يقل عنه بمستوى طاقة رئيسى وبالتالى يكون تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^4$

(د) العنصر الذى يليه فى نفس المجموعة يزيد عنه بمستوى طاقة رئيسى وبالتالى يكون تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^4$



2 تدرج الخواص فى الجدول الدورى

• تتدرج الخواص الفيزيائية والكيميائية فى الدورات الأفقية وفى المجموعات الرأسية للعناصر الممثلة أعتماداً على التركيب الإلكترونى لها.

أولاً نصف قطر الذرة

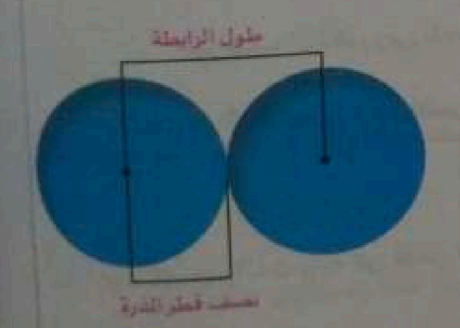
- أظهرت النظرية الموجية أن الإلكترون يتحرك فى سحابة إلكترونية حول النواة فى جميع الاتجاهات والأبعاد وبالتالى لا يمكن تحديد موقع الإلكترون حول النواة بدقة.
- من الخطأ أن نعتبر أن نصف قطر الذرة هو المسافة بين النواة وأبعد إلكترون يدور حولها (أى أن لايمكن قياس نصف قطر الذرة فيزيائياً).
- نصف القطر فى المركبات التساهمية يعرف بـ نصف القطر الذرى (التساهمى).
- نصف القطر فى المركبات الأيونية يعرف بـ نصف القطر الأيونى.

أ نصف القطر الذرى (التساهمى)

- هو نصف المسافة بين مركزى ذرتين متماثلتين فى جزئ ثنائى الذرة.

◄ العناصر ثنائية الذرة هى:

$(H_2 , O_2 , N_2 , Cl_2 , Br_2 , F_2 , I_2)$



تعريف طول الرابطة التساهمية

- هى المسافة بين نواتى ذرتين متحدتين.

◄ وحدة قياس نصف القطر وطول الرابطة التساهمية هو الأنجستروم Å

١ فى حالة تماثل الذرتين (ذرتين من نفس النوع):

- طول الرابطة = 2 x نصف القطر

∴ نصف القطر = $\frac{\text{طول الرابطة}}{2}$

٢ في حالة عدم تماثل الذرتين:

- طول الرابطة التساهمية = مجموع نصفي قطري الذرتين المكونتين للرابطة

= نق للذرة الأولى + نق للذرة الثانية

∴ نق1 = طول الرابطة – نق2

∴ نق2 = طول الرابطة – نق1

الجدول التالي يوضح أنصاف أقطار بعض الذرات وطول الرابطة في بعض الجزيئات

الجزئ	H - H	F - F	Cl - Cl	Br - Br	I - I
طول الرابطة بالأنجستروم	0.60	1.28	1.98	2.28	2.66
نصف القطر الذرى التساهمى	0.30	0.64	0.99	1.14	1.33

ب نصف القطر الأيوني

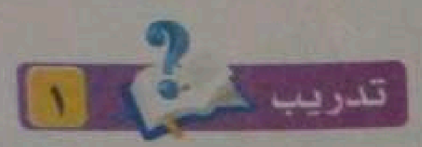
- تتواجد المركبات الأيونية مثل كلوريد الصوديوم في صورة بللورات مكونة من أيونات موجبة (كاتيونات) وأيونات سالبة (أنيونات).
- نصف القطر الأيوني يختلف باختلاف الشحنة التي يحملها الأيون وذلك لأنه يعتمد على عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة.

تعريف: طول الرابطة الأيونية

- هو المسافة بين مركزي أيونين متحدين في وحدة الصيغة.
- هو مجموع نصفي قطري الأيونين المكونين لوحدة الصيغة.

ملحوظة هامة

(١) عدد روابط (O - H) في جزئ الماء H_2O يساوي 2 رابطة.
(٢) عدد روابط (N - H) في جزئ النشادر NH_3 يساوي 3 روابط.
(٣) عدد روابط (C - H) في جزئ الميثان CH_4 يساوي 4 روابط.



1 إذا علمت أن طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين H_2 تساوى 0.6 Å وطول الرابطة فى جزئ الكلور Cl_2 تساوى 1.98 Å، أحسب طول الرابطة فى جزئ كلوريد الهيدروجين HCl

∴ نصف قطر ذرة الهيدروجين = $\frac{\text{طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين}}{2} = \frac{0.6}{2} = 0.3\ \text{Å}$

∴ نصف قطر ذرة الكلور = $\frac{\text{طول الرابطة فى جزئ الكلور}}{2} = \frac{1.98}{2} = 0.99\ \text{Å}$

∴ طول الرابطة فى جزئ كلوريد الهيدروجين (H - Cl) = نصف قطر ذرة الكلور + نصف قطر ذرة الهيدروجين.

$= 0.99 + 0.3 = 1.29\ \text{Å}$

2 إذا علمت أن طول الرابطة فى جزئ الكلور Cl_2 تساوى 1.98 Å وطول الرابطة بين ذرة الكربون وذرة الكلور (C - Cl) فى جزئ رابع كلوريد الكربون تساوى 1.76 Å، أحسب نصف قطر ذرة الكربون.

∴ نصف قطر ذرة الكلور = $\frac{\text{طول الرابطة فى جزئ الكلور}}{2} = \frac{1.98}{2} = 0.99\ \text{Å}$

∵ طول الرابطة بين ذرة الكربون والكلور (C - Cl) = نصف قطر ذرة الكلور + نصف قطر ذرة الكربون.

∴ نصف قطر ذرة الكربون = طول الرابطة بين ذرة الكربون والكلور (C - Cl) - نصف قطر ذرة الكلور

$= 1.76 - 0.99 = 0.77\ \text{Å}$

3 إذا علمت أن طول الرابطة بين (O - H) فى جزئ الماء H_2O تساوى 0.96 Å وطول الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2 تساوى 1.32 Å أحسب:

(أ) نصف قطر ذرة الهيدروجين .

(ب) طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين.

∴ نصف قطر ذرة الأكسجين = $\frac{\text{طول الرابطة فى جزئ الأكسجين}}{2} = \frac{1.32}{2} = 0.66\ \text{Å}$

∵ طول الرابطة بين (O - H) = نصف قطر ذرة الهيدروجين + نصف قطر ذرة الأكسجين .

∴ نصف قطر ذرة الهيدروجين = طول الرابطة بين (O - H) - نصف قطر ذرة الأكسجين

$= 0.96 - 0.66 = 0.3\ \mathring{A}$

∴ طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين H_2 = نصف قطر ذرة الهيدروجين × 2

$= 0.3 \times 2 = 0.6\ \mathring{A}$

4 إذا علمت أن نصف قطر أيونى Cr^{+2} و Mg^{+2} على الترتيب هو $0.84\ \mathring{A}$ و $0.72\ \mathring{A}$ وان طول الرابطة الأيونية فى وحدة الصيغه من أكسيد الماغنسيوم (Mg - O) تساوى $2.12\ \mathring{A}$ ، أحسب طول الرابطة فى جزئ أكسيد الكروم II.

∵ طول الرابطة بين (Mg - O) = نصف قطر أيون الماغنسيوم + نصف قطر أيون الأكسجين

∴ نصف قطر أيون الأكسجين = طول الرابطة بين (Mg - O) - نصف قطر أيون الماغنسيوم

$= 2.12 - 0.72 = 1.4\ \mathring{A}$

∴ طول الرابطة فى وحدة الصيغه من أكسيد الكروم II = نصف قطر أيون الكروم + نصف قطر أيون الأكسجين

$= 0.84 + 1.4 = 2.24\ \mathring{A}$

5 فى جزئ HClO إذا علمت أن:

- طول الرابطة بين (H - Cl) تساوى $1.29\ \mathring{A}$
- طول الرابطة بين (O - Cl) تساوى $1.65\ \mathring{A}$
- نصف قطر ذرة الكلور تساوى $0.99\ \mathring{A}$، أحسب :

(أ) نصف قطر ذرة الهيدروجين .

(ب) طول الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2.

∵ طول الرابطة بين (H - Cl) = نصف قطر ذرة الكلور + نصف قطر ذرة الهيدروجين.

∴ نصف قطر ذرة الهيدروجين = طول الرابطة بين (H - Cl) - نصف قطر ذرة الكلور

$= 1.29 - 0.99 = 0.3\ \mathring{A}$

∵ طول الرابطة بين (O - Cl) = نصف قطر ذرة الكلور + نصف قطر ذرة الأكسجين

∴ نصف قطر ذرة الأكسجين = طول الرابطة بين (Cl - O) - نصف قطر ذرة الكلور

$= 1.65 - 0.99 = 0.66 \mathring{A}$

∴ طول الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2 = نصف قطر ذرة الأكسجين x 2

$= 0.66 \times 2 = 1.32 \mathring{A}$

6 إذا علمت أن مجموع أطوال الروابط فى جزئ الماء H_2O تساوى $1.92 \mathring{A}$ وطول الرابطة فى جزئ الهيدروجين H_2 تساوى $0.6 \mathring{A}$، أحسب:

(أ) نصف قطر ذرة الأكسجين.

(ب) طول الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2.

∵ عدد روابط (O - H) فى جزئ الماء H_2O يساوى 2 رابطة.

∴ طول الرابطة الواحدة بين (O - H) = مجموع أطوال الروابط فى جزئ الماء / عدد الروابط $= \frac{1.92}{2} = 0.96 \mathring{A}$

∴ نصف قطر ذرة الهيدروجين = طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين / 2 $= \frac{0.6}{2} = 0.3 \mathring{A}$

∵ طول الرابطة بين (O - H) = نصف قطر ذرة الهيدروجين + نصف قطر ذرة الأكسجين .

∴ نصف قطر ذرة الأكسجين = طول الرابطة بين (O - H) - نصف قطر ذرة الهيدروجين

$= 0.96 - 0.3 = 0.66 \mathring{A}$

∴ طول الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2 = نصف قطر ذرة الأكسجين x 2

$= 0.66 \times 2 = 1.32 \mathring{A}$

شحنة النواة الفعالة (Z - effect)

- لقد سبق وعلمنا أن النواة يوجد بداخلها بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة وبالتالى ترجع شحنة النواة لوجود البروتونات الموجبة بها (أى أن النواة موجبة الشحنة).
- تعتمد شحنة النواة فى أى ذرة على عدد البروتونات الموجبة الموجودة بداخلها.
- يرمز لشحنة النواة بالرمز (Z).

• كل إلكترون موجود فى مستوى الطاقة الخاص به لا يتأثر بنفس قوة شحنة النواة (عدا إلكترونات المستوى الأول)، فمثلاً الإلكترون الموجود فى مستوى الطاقة M لا يتأثر بنفس شحنة النواة التى يتأثر بها الإلكترون الموجود فى مستوى الطاقة K.

• إلكترونات التكافؤ (إلكترونات المستوى الخارجي) فى أى ذرة لا تتأثر بشحنة النواة كاملة والسبب فى ذلك أن الإلكترونات الداخلية الموجودة فى المدارات المكتملة تحجب جزء من شحنة النواة ولذلك تأثير شحنة النواة التى تصل لإلكترونات التكافؤ أقل من شحنة النواة الكلية.

• الشحنة الفعلية التى يتأثر بها أى إلكترون فى ذرة ما تعرف بشحنة النواة الفعالة (Z_{eff}).

• شحنة النواة الفعالة (Z_{eff}) تكون دائماً أقل من شحنة النواة الكلية (Z) عدا إلكترونات المستوى الأول فأنها تتأثر بشحنة النواة كاملة.

تعريف شحنة النواة الفعالة (Z - effect)

• هى شحنة النواة الفعلية التى يتأثر بها أى إلكترون فى ذرة ما.

علل الشحنة الفعالة للنواة أقل من شحنة النواة الكلية؟

ج لأن الإلكترونات الداخلية الموجودة بالمدارات الالكترونيه تحجب جزء من شحنة النواة عن إلكترونات التكافؤ.

تدرج نصف القطر (الحجم الذرى) فى الجدول الدورى

يقل نصف القطر الذرى ←

يزداد نصف القطر الذرى ↓

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

١ في الدورة الواحدة

- يقل نصف القطر كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين.

تطبيق: تدرج نصف القطر في الدورة الثانية.

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne

التفسير:

- في الدورة الواحدة يزداد العدد الذرى تدريجياً فتزداد شحنة النواة الفعالة تدريجياً وبالتالى تزداد قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ فيتقلص حجم الذرة مما يترتب على ذلك نقص نصف القطر.

ملحوظة هامة

- بزيادة العدد الذرى تزداد كلاً من:

(أ) قوة جذب النواة للإلكترونات.

(ب) قوة التنافر بين الإلكترونات ، ولكن قوة الجذب الناتجة عن زيادة الشحنة الموجبة تكون أكبر من قوة التنافر الناتجة عن زيادة الشحنة السالبة.

٢ في المجموعة الواحدة

- يزداد نصف القطر كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل.

تطبيق: تدرج نصف القطر في المجموعة 1A كما في الشكل المقابل.

1A
H
Li
Na
K
Rb
Cs

التفسير:

- في المجموعة الواحدة عندما يزداد العدد الذرى يترتب على ذلك كل من:

(أ) زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية.

(ب) زيادة قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها.

(جـ) زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية الممتلئة بالإلكترونات والتى تعمل على حجب تأثير قوة جذب النواة عن إلكترونات التكافؤ.

ملحوظة هامة



(١) أكبر ذرات عناصر الدورة الواحدة حجماً هى ذرات عناصر المجموعة 1A (الأقلاء).

(٢) أقل ذرات عناصر الدورة الواحدة حجماً هى ذرات عناصر المجموعة 7A (الهالوجينات).

(٣) أكبر الذرات حجماً هى ذرة عنصر السيزيوم $_{55}Cs$

علل الزيادة فى نصف القطر عند الإنتقال من دورة إلى أخرى فى نفس المجموعة أكبر من النقص فى نصف القطر عند الإنتقال من مجموعة إلى أخرى فى نفس الدورة؟

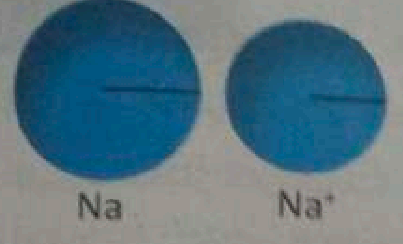
علل التغير فى الحجم الذرى عند الانتقال من دورة لدورة فى نفس المجموعة يكون ملموساً بصورة أكبر منه عند الانتقال من مجموعة لمجموعة فى نفس الدورة؟

ج لأن تأثير زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية الممتلئة بالإلكترونات أكبر من تأثير الشحنة الموجبة.

اختلاف نصف قطر الذرة عن نصف قطر أيونها

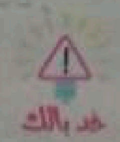
العلاقة بين نصف قطر الفلز وأيونه الموجب

- تتميز الفلزات بأنها عندما تدخل فى تفاعل كيميائى تفقد إلكترونات وتتحول إلى أيونات موجبة.
- ذرة العنصر الفلزي فى الحالة المستقرة تكون فيها عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة. فمثلاً ذرة الصوديوم $_{11}Na$ تحتوى على 11 بروتون موجب و 11 إلكترون سالب.
- فى الأيون الموجب يزداد عدد البروتونات الموجبة عن عدد الإلكترونات السالبة وبالتالى تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر.
- نصف قطر الأيون الموجب (الكاتيون) أصغر من نصف قطر ذرته وذلك لأنه فى الأيون الموجب يكون عدد البروتونات الموجبة أكبر من عدد الإلكترونات السالبة وبالتالى تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر.



▲ **تطبيق:** نصف قطر أيون الصوديوم الموجب Na^+ أقل من نصف قطر ذرة الصوديوم Na والسبب فى ذلك أن أيون الصوديوم الموجب يحتوى على عدد بروتونات أكبر، فيزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر.

	$({}_{11}Na^+)$	$({}_{11}Na)$
التركيب الإلكترونى	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6$	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$
عدد البروتونات	11	11
عدد الإلكترونات	10	11



◄ كلما زادت شحنة الأيون الموجب كلما قل نصف قطره.

◄ **مثال:** رتب ما يلى حسب نصف القطر مع بيان السبب (Fe^{+2} / Fe / Fe^{+3})، إذا علمت أن ${}_{26}Fe$؟

($Fe > Fe^{+2} > Fe^{+3}$)، لأن نصف قطر ذرة الفلز أكبر من أنصاف أقطار أيوناته كما أن كلما زادت شحنة الأيون الموجب قل نصف قطره.

ب العلاقة بين نصف قطر اللافلز وأيونه السالب

- تتميز اللافلزات بأنها عندما تدخل فى تفاعل كيميائى تكتسب إلكترونات وتتحول إلى أيونات سالبة.
- ذرة العنصر اللافلزي فى الحالة المستقرة تكون فيها عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة. فمثلاً ذرة الكلور ${}_{17}Cl$ تحتوى على ١٧ بروتون موجب و ١٧ إلكترون سالب.
- فى الأيون السالب تزداد عدد الإلكترونات السالبة عن عدد البروتونات الموجبة وبالتالى تزداد قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها فيزيد نصف القطر.
- نصف قطر الأيون السالب (الأنيون) أكبر من نصف قطر ذرته وذلك لأن فى الأيون السالب تكون عدد الإلكترونات السالبة أكبر من عدد البروتونات الموجبة وبالتالى تزداد قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها فيزداد نصف القطر.

▲ **تطبيق:** نصف قطر أيون الكلوريد السالب Cl^- أكبر من نصف قطر ذرة الكلور Cl والسبب فى ذلك أن أيون الكلوريد السالب يحتوى على عدد إلكترونات أكبر، فيزداد قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها فيزيد نصف القطر.

Cl^- Cl

	$({}_{17}Cl^-)$	$({}_{17}Cl)$
التركيب الإلكترونى	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$
عدد البروتونات	17	17
عدد الإلكترونات	18	17

خد بالك

◄ كلما زادت شحنة الأيون السالب كلما زاد نصف قطره.

• **مثال:** رتب ما يلى حسب نصف القطر مع بيان السبب (O^- / O / O^{-2})، إذا علمت أن ${}_{16}O$؟

($O^{-2} > O^- > O$)، لأن نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته كما أن كلما زادت شحنة الأيون السالب زاد نصف قطره.

• **مثال:** رتب هذه العناصر تصاعدياً حسب نصف القطر

$({}_{11}Na - {}_{12}Mg - {}_{15}P - {}_{17}Cl - {}_{19}K)$

لحل هذا النوع من الأسئلة لابد من توزيع إلكترونات العنصر ثم معرفة موقع كل عنصر فى الجدول الدورى، ثم نرتب تلك العناصر، ثم نذكر تدرج الخاصية التي يسأل عنها كالتالى:

	1A	2A	5A	7A
الدورة الثالثة	${}_{11}Na$	${}_{12}Mg$	${}_{15}P$	${}_{17}Cl$
الدورة الرابعة	${}_{19}K$			

$({}_{17}Cl < {}_{15}P < {}_{12}Mg < {}_{11}Na < {}_{19}K)$

والسبب فى ذلك أن نصف القطر يقل فى الدورات الأفقية ويزيد فى المجموعات الرأسية.

علل نصف قطر الأيون الموجب أصغر من نصف قطر ذرته ؟

ج لأن فى الأيون الموجب تكون عدد البروتونات الموجبة أكبر من عدد الإلكترونات السالبة وبالتالى تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر.

علل نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته ؟

ج لأن فى الأيون السالب تكون عدد الإلكترونات السالبة أكبر من عدد البروتونات الموجبة وبالتالى تزداد قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها فيزيد نصف القطر.

علل نصف قطر أيون الحديد Fe^{+2} أكبر من نصف قطر أيون الحديد Fe^{+3} ؟

ج لأن فى أيون الحديد Fe^{+3} تكون شحنته الفعالة أكبر وبالتالى تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر.

علل نصف قطر أيون النيتروجين N^{-3} أكبر من نصف قطر أيون النيتروجين N^{-2} ؟

ج لأن فى أيون النيتروجين N^{-3} توجد عدد إلكترونات أكثر وبالتالى تزداد قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها فيزيد نصف القطر.

ثانيا جهد التأين (طاقة التأين)

- إذا أكتسبت الذرة كمية محدودة من الطاقة فإن الإلكترونات تثار وتنتقل إلى مستويات طاقة أعلى وتعرف الطاقة المكتسبة فى هذه الحالة **بطاقة الإثارة**.
- إذا أكتسبت الذرة كمية كبيرة من الطاقة والتى تعمل على تحرر أضعف الإلكترونات ارتباطاً بالنواة، تتحول الذرة إلى أيون موجب وتعرف الطاقة المكتسبة فى هذه الحالة **بطاقة التأين (جهد التأين)**.

طاقة الإثارة	طاقة التأين
هى الطاقة اللازمة لنقل الإلكترون من مستواه الأرضى (المستقر) إلى مستوى أعلى	هى الطاقة اللازمة لفصل أو إزالة أقل الإلكترونات ارتباطاً بالنواة فى الذرة المفردة وهى فى الحالة الغازية
تصبح الذرة مثارة	تتحول الذرة إلى أيون موجب

يكون لذرة العنصر الواحد أكثر من جهد تأين كما يتضح فيما يلى

١ **جهد التأين الأول:** • هى الطاقة اللازمة لفصل أو إزالة أقل الإلكترونات ارتباطاً بالنواة فى الذرة المفردة وهى فى الحالة الغازية. ينتج عنه أيون يحمل شحنة موجبة واحدة.

$$M + Energy \longrightarrow M^{+} + e^{-} \qquad \Delta H = (+)\ kJ/mol$$

٢ **جهد التأين الثانى:** • هى الطاقة اللازمة لفصل أو إزالة إلكترون واحد من أيون موجب يحمل شحنة موجبة واحدة. ينتج عنه أيون يحمل شحنتين موجبتين.

$$M^{+} + Energy \longrightarrow M^{+2} + e^{-} \qquad \Delta H = (+)\ kJ/mol$$

٣ **جهد التأين الثالث:** • هى الطاقة اللازمة لفصل أو إزالة إلكترون واحد من أيون موجب يحمل شحنتين موجبتين. ينتج عنه أيون موجب يحمل ثلاث شحنات موجبة.

$$M^{+2} + Energy \longrightarrow M^{+3} + e^{-} \qquad \Delta H = (+)\ kJ/mol$$

تطبيق: يوضح جهود تأين عنصر الماغنسيوم $_{12}Mg$.

" جهد التأين الأول "

$$Mg_{(g)} \longrightarrow Mg^{+}_{(g)} + e^{-} \qquad \Delta H = (+737)\ kJ/mol$$

" جهد التأين الثانى "

$$Mg^{+}_{(g)} \longrightarrow Mg^{+2}_{(g)} + e^{-} \qquad \Delta H = (+1450)\ kJ/mol$$

" جهد التأين الثالث "

$$Mg^{+2}_{(g)} \longrightarrow Mg^{+3}_{(g)} + e^{-} \qquad \Delta H = (+7730)\ kJ/mol$$

نستنتج من المثال السابق أن:

(أ) جهد التأين الثانى للماغنسيوم أكبر من جهد التأين الأول له ويرجع ذلك لزيادة شحنة النواة الفعالة فتزداد قوة جذب النواة للإلكترونات وبالتالى نحتاج لطاقة أكبر لفصل الإلكترون.

(ب) جهد التأين الثالث للماغنسيوم يكون مرتفع جداً وذلك لأنه يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات وهذا يتطلب مقدار كبير جداً من الطاقة.

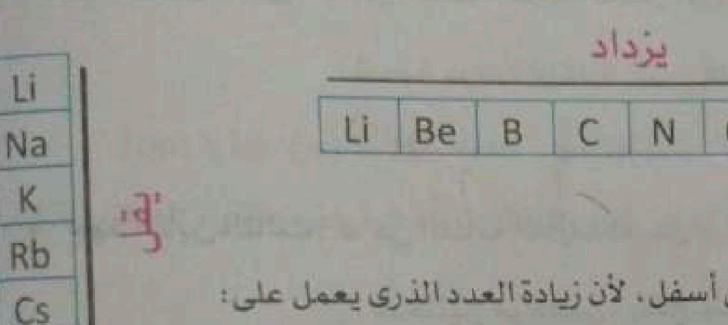
تدرج جهد التأين فى الجدول الدورى

١ فى الدورة الواحدة:

- يزداد جهد التأين كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين، لأن زيادة العدد الذرى يعمل على:

(أ) نقص نصف القطر.

(ب) زيادة شحنة النواة الفعالة فتزداد قوة جذب النواة للإلكترونات وبالتالى نحتاج لطاقة أكبر لفصلها عن النواة.



٢ فى المجموعة الواحدة :

- يقل جهد التأين كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل، لأن زيادة العدد الذرى يعمل على:

(أ) زيادة نصف القطر.

(ب) زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية المكتملة بالإلكترونات، فتزداد المسافة بين النواة والإلكترونات وبالتالى تقل قوة جذب النواة للإلكترونات ولذلك تقل الطاقة اللازمة لفصل الإلكترونات عن النواة.

فيما يلى نستعرض قيم جهود التأين المتتالية لعناصر الدورات الثلاث الأولى مع ملاحظة أن:

(١) الخانات المظللة باللون الاسود ينشأ عن كسر مستوى طاقة رئيسى.

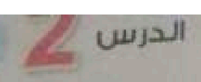
(٢) الخانات المظللة باللون الأحمر يشذ فيها التدرج فى جهد التأين عن التدرج الطبيعى فى الدورة.

فمثلًا نجد أن جهد تأين العنصر من المجموعة 2A أكبر من جهد تأين العنصر التالى له من المجموعة 3A لأن خروج إلكترون من مستوى فرعى s ممتلئ يقلل من حالة الاستقرار.

أيضا جهد تأين العنصر من المجموعة 5A أكبر من جهد تأين العنصر التالى له من المجموعة 6A لأن خروج إلكترون من مستوى فرعى p نصف ممتلئ يقلل من حالة الاستقرار.

الدورة الأولى

	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	0
	H							He
جهد التأين الأول	1310							2370
جهد التأين الثانى								5250



الدورة الثانية

	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	0
	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
جهد التأين الأول	519	900	799	1090	1400	1310	1680	2080
جهد التأين الثانى	7310	1760	2420	2390	2850	3390	3360	3950
جهد التأين الثالث	11500	14900	3660	4600	4560	5310	6070	6150
جهد التأين الرابع		20900	25000	6230	7500	7450	8410	9290
جهد التأين الخامس			32608	37800	9460	11000	11000	12100
جهد التأين السادس				46900	35100	13300	15100	15100
جهد التأين السابع					64000	71000	17900	20000
جهد التأين الثامن						84000	91600	23000
جهد التأين التاسع							10600	115000
جهد التأين العاشر								130000

الدورة الثالثة

	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	0
	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
جهد التأين الأول	494	742	585	792	1060	1000	1260	1521
جهد التأين الثانى	4560	1450	1820	1580	1900	2260	2297	2666
جهد التأين الثالث	6900	7730	2740	3230	2920	3390	3822	3931
جهد التأين الرابع	9540		11578	4360	4960	4540	5158	5771
جهد التأين الخامس	13400		14831	16091	6280	7013	6540	7238
جهد التأين السادس	16700				21200	8490	9360	8780
جهد التأين السابع	20200					27000	11000	12000
جهد التأين الثامن	25500							
جهد التأين التاسع	28900							
جهد التأين العاشر	141000							
جهد التأين الحادى عشر	160000							

نلاحظ مما سبق أن :

- جهد التأين يمثل طاقة ممتصة لذا تكون قيمة ΔH للتأين موجبة دائمًا.
- يتناسب جهد التأين عكسيا مع نصف القطر حيث يقل جهد التأين فى المجموعة بزيادة العدد الذرى ويزداد فى الدورة بزيادة العدد الذرى مع مراعاة الحالات الشاذة التي سبق الحديث عنها.
- أكبر عنصر فى جهد التأين الأول هو الهيليوم.



- جهد التأين يزداد زيادة كبيرة إذا أدى إلى كسر مستوى طاقة مكتمل وهو ما يحدث في الحالات التالية:

المجموعة (0) (العناصر النبيلة)	جهد التأين الأول مرتفع جداً
المجموعة (1 A) (فلزات الأقلاء)	جهد التأين الثاني مرتفع جداً
المجموعة (2 A) (فلزات الأقلاء الأرضية)	جهد التأين الثالث مرتفع جداً
المجموعة (3 A)	جهد التأين الرابع مرتفع جداً
المجموعة (4 A)	جهد التأين الخامس مرتفع جداً

- أكبر جهد تأين اول في الدورة للعنصر النبيل.
- أكبر جهد تأين ثاني في الدورة للعنصر من المجموعة 1A.
- أكبر جهد تأين ثالث في الدورة للعنصر من المجموعة 2A.
- أكبر جهد تأين رابع في الدورة للعنصر من المجموعة 3A.
- جهد التأين الأول لعنصر من 2A أكبر من 1A ، 3A.
- جهد التأين الأول لعنصر من 5A أكبر من 6A ، 4A.
- جهد التأين الرابع للعنصر الواحد أكبر من الثالث أكبر من الثاني أكبر من الأول.
- بالنسبة للعنصر الواحد جهد تأين الأيون الموجب للعنصر أكبر من جهد تأين ذرة العنصر أكبر من جهد تأين الايون السالب لنفس العنصر.

فمثلا جهد تأين Cl^+ أكبر من جهد تأين Cl أكبر من جهد تأين Cl^-

(لاحظ أن نق Cl^+ أصغر من نق Cl أصغر من نق Cl^-)

علل جهد تأين الفوسفور $_{15}P$ أكبر من جهد تأين الكبريت $_{16}S$ بالرغم من انه يسبقه مباشرة في نفس الدورة؟

ج لأن عند التوزيع الإلكتروني لذرة الفوسفور تجد أن المستوى الفرعي $3p^3$ نصف ممتلئ مما يجعل الذرة اكثر استقرار، حيث فقد إلكترون يؤدي إلى فقد هذا الاستقرار وبالتالي تزداد طاقة التأين.

$(_{15}P)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

$(_{16}S)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^4$

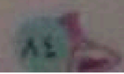
ثالثاً: الميل الإلكتروني (القابلية الإلكترونية)

- خروج إلكترون من الذرة لتكوين أيون موجب يحتاج إلى كمية من الطاقة تعرف بجهد التأين.
- أكتساب الذرة لإلكترون يؤدي لتكوين أيون سالب فتنطلق عنه طاقة تعرف بالميل الإلكتروني.

تعريف: الميل الإلكتروني

- هو مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكتروناً.

$$X + e^- \longrightarrow X^- + \text{Energy} \qquad \Delta H = (-)\ kJ/mol$$



العوامل التى تجعل ذرة العنصر الممثل أكثر ثباتاً واستقراراً :

(١) إذا كان المستوى الفرعى s تام الامتلاء (s^2) كما فى عنصر البريليوم

$(_4Be)\ 1s^2 , 2s^2$

(٢) إذا كان المستوى الفرعى p نصف ممتلئ (p^3) كما فى عنصر النيتروجين

$(_7N)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^3$

(٣) إذا كان المستوى الفرعى p تام الامتلاء (p^6) كما فى عنصر النيون

$(_{10}Ne)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6$

العوامل التي تجعل الميل الإلكترونى للذرة كبير :

(١) نقص نصف القطر (**لأن الميل الإلكترونى يتناسب عكسياً مع نصف القطر الذرى**).

(٢) إذا كان الإلكترون الجديد المكتسب يعمل على جعل المستوى الفرعى الأخير مكتمل أو نصف مكتمل حيث أن ذلك يجعل الأيون الناتج أكثر ثباتاً واستقراراً.

خد بالك
◄ كلما زادت الطاقة المنطلقة (**الميل**) كلما زاد ثبات (**الأيون**).

▲ **تطبيق:** قدرة ذرة الكربون على أكتساب إلكترون جديد تكون كبيرة لأن ذلك يجعل المستوى الفرعى الأخير للكربون نصف ممتلئ ($2p^3$) وبالتالى يصبح ميلها الإلكترونى كبير.

$$C + e^- \longrightarrow C^-$$

$(_6C)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^2$ $\qquad$ $(C^-)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^3$

العوامل التى تجعل الميل الإلكترونى للذرة صغير :

(١) زيادة نصف القطر (**لأن الميل الإلكترونى يتناسب عكسياً مع نصف القطر الذرى**).

(٢) إذا كان الإلكترون الجديد المكتسب يضاف إلى مستوى فرعى مكتمل أو نصف مكتمل.

▲ **تطبيق:** قدرة غاز النيون على أكتساب إلكترون جديد تكاد تكون منعدمة والسبب فى ذلك أن المستوى الفرعى الأخير للنيون ($2p^6$) مكتمل تماماً بالإلكترونات.

$$Ne + e^- \longrightarrow \boxed{X}$$

$(_{10}Ne)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6$

تدرج الميل الإلكترونى فى الجدول الدورى

١ فى الدورة الواحدة:

- **يزداد الميل الإلكترونى كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين، لأن زيادة العدد الذرى يعمل على:**
  - نقص نصف القطر وبالتالى تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات، مما يسهل على النواة جذب إلكترون جديد.

٢ فى المجموعة الواحدة:

- **يقل الميل الإلكترونى كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل، لأن زيادة العدد الذرى يعمل على:**
  - زيادة نصف القطر وبالتالى تقل قوة جذب النواة للإلكترونات مما يصعب على النواة جذب إلكترون جديد.



(١) هناك شذوذ فى الميل الإلكترونى بالنسبة لعناصر المجموعة 2A والتى من أمثلتها عنصر البريليوم، فعند التوزيع الإلكترونى لأى عنصر من عناصرها نجد أن المستوى الفرعى الأخير مكتمل بالإلكترونات (ns^2) مما يجعل ميلها الإلكترونى يقترب من الصفر.

- مثال: عند التوزيع الإلكترونى لعنصر البريليوم نجد أن المستوى الفرعى الأخير $2s^2$ مكتمل تماماً بالإلكترونات.

$$({}_4Be)\ 1s^2\ ,\ 2s^2$$

(٢) هناك شذوذ فى الميل الإلكترونى بالنسبة لعناصر المجموعة 5A والتى من أمثلتها عنصر النيتروجين، فعند التوزيع الإلكترونى لأى عنصر من عناصرها نجد أن المستوى الفرعى الأخير نصف مكتمل بالإلكترونات (np^3) مما يجعل الميل الإلكترونى يقترب من الصفر.

- مثال: عند التوزيع الإلكترونى لعنصر النيتروجين نجد أن المستوى الفرعى الأخير $2p^3$ نصف مكتمل بالإلكترونات.

$$({}_7N)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^3$$

(٣) عناصر المجموعة الصفرية (العناصر النبيلة) مستوى الطاقة الأخير لها يكون مكتمل بالإلكترونات (np^6) ولذلك الميل الإلكترونى لهذه العناصر يقترب من الصفر.

- مثال: عند التوزيع الإلكترونى لغاز النيون نجد أن المستوى الفرعى الأخير $2p^6$ مكتمل تماماً بالإلكترونات.

$$({}_{10}Ne)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6$$

(٤) في عناصر المجموعة 7A (الهالوجينات) نلاحظ أن الميل الإلكتروني للفلور ($_9F$) أقل من الكلور ($_{17}Cl$) الذي يليه مباشرة . والسبب في ذلك أن ذرة الفلور نصف قطرها صغير جداً فيعاني الإلكترون الجديد من قوة تنافر كبيرة جداً مع الإلكترونات التسعة الموجودة أساساً حول النواة مما يقلل من كمية الطاقة المنطلقة بسبب استهلاك جزء منها للتغلب على قوة التنافر.

(٥) ترتيب عناصر المجموعة 7A من حيث الميل الإلكتروني يكون كالتالي:

(Cl > F > Br > I).

ملاحظات هامة

(١) الميل الإلكتروني يمثل طاقة منطلقة لذا تكون قيمة ΔH سالبة .

(٢) الميل الإلكتروني الثاني أو الثالث الخ طاقة ممتصة وليست منطلقة لذا فهو أقل من الميل الإلكتروني الأول.

• مثال:

$$P_{(g)} + e^- \longrightarrow P^-_{(g)} \qquad \Delta H = -72 \ KJ/mol$$

$$P^-_{(g)} + e^- \longrightarrow P^{2-}_{(g)} \qquad \Delta H = +468 \ KJ/mol$$

$$P^{2-}_{(g)} + e^- \longrightarrow P^{3-}_{(g)} \qquad \Delta H = +886 \ KJ/mol$$

وبالتالي فإن :

$$P_{(g)} + 3e^- \longrightarrow P^{3-}_{(g)} \qquad \Delta H = -72 + 468 + 886 = +1282 \ KJ/mol$$

يتناسب الميل الإلكتروني عكسياً مع نصف القطر حيث يقل الميل الإلكتروني في المجموعة بزيادة العدد الذري ويزداد في الدورة بزيادة العدد الذري مع مراعاة الحالات الشاذة التالية:

- الميل الإلكتروني لعنصر من 2A أقل من 1A , 3A
- الميل الإلكتروني لعنصر من 5A أقل من 6A , 4A
- في المجموعات (3A , 4A , 5A , 6A , 7A) الميل الإلكتروني لثاني عنصر في كل مجموعة أكبر من ميل أول عنصر.

فمثلاً ميل الكلور أكبر من ميل الفلور - ميل الكبريت أكبر من ميل الأكسجين - ميل الفوسفور أكبر من ميل النيتروجين .... الخ

- أكبر ميل إلكتروني في الدورة للهالوجين وأقل ميل للعنصر النبيل.
- أكبر العناصر في الميل الإلكتروني هو الكلور.
- في حالة الأيزوميرات الإلكترونية: (ذرة عنصر نبيل أو أيونات « موجبة أو سالبة » تحتوي على نفس عدد الإلكترونات) يكون الميل الإلكتروني: $A^{-2} < B^{-1} < C < X^{+1} < Y^{+2} < Z^{+3}$



رابعاً السالبية الكهربية

- عندما ترتبط ذرتين لعنصرين مختلفين، فإن قدرة الذرة الأولى على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها تختلف عن قدرة الذرة الثانية، وهو ما يعبر عنه بالسالبية الكهربية.

تعريف السالبية الكهربية

- هى قدرة الذرة المرتبطة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها.

خد بالك

(١) جهد التأين مصطلح طاقة يشير للذرة وهى فى حالتها المفردة. (ويقاس بوحدة الكيلوجول / مول)

(٢) الميل الإلكترونى مصطلح طاقة يشير للذرة وهى فى حالتها المفردة. (ويقاس بوحدة الكيلوجول / مول)



(٣) السالبية الكهربية لا تعتبر مصطلح طاقة وتشير للذرة المرتبطة مع غيرها وليس لها وحدة قياس.

(٤) الفرق فى السالبية الكهربية يلعب دوراً أساسياً فى تحديد نوع الرابطة بين الذرات.

تدرج السالبية الكهربية فى الجدول الدورى

١ فى الدورة الواحدة:

- تزداد السالبية الكهربية كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين، لأن زيادة العدد الذرى يعمل على:
- نقص نصف القطر وبالتالى تزداد قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها.

٢ فى المجموعة الواحدة:

- تقل السالبية الكهربية كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل، لأن زيادة العدد الذرى يعمل على:
- زيادة نصف القطر وبالتالى تقل قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها.

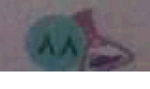
ملحوظة هامة

(١) عناصر المجموعة 1A (الأقلاء) هى الأقل سالبية كهربية.

(٢) عناصر المجموعة 7A (الهالوجينات) هى الأكبر سالبية كهربية.

(٣) يعتبر عنصر الفلور ($_{9}F$) أكبر العناصر سالبية كهربية.

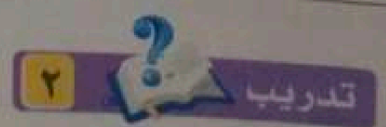
(٤) يعتبر عنصر السيزيوم ($_{55}Cs$) أقل العناصر سالبية كهربية.



السالبية الكهربية	الميل الإلكترونى	جهد التأين
قدرة الذرة المرتبطة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها	مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكترون	مقدار الطاقة اللازمة لفصل أو إزالة أقل الإلكترونات ارتباطاً بالنواة
مصطلح يشير للذرة المرتبطة	مصطلح طاقة يشير للذرة المفردة	مصطلح طاقة يشير للذرة المفردة
عند ارتباط ذرتين فرق السالبية بينهما أكبر من 0.4 وأقل من 1.7 تتكون على الذرة الأعلى سالبية شحنة سالبة جزئية، وعلى الذرة الأقل سالبية شحنة موجبة جزئية	يؤدى لتكوين أيونات سالبة	يؤدى لتكوين أيونات موجبة
	$X + e \longrightarrow X^- + Energy$	$M + Energy \longrightarrow M^+ + e$
	$\Delta H = (-)$	$\Delta H = (+)$

- جدول يبين قيم السالبية الكهربية :

	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
الدورة الأولى	H 2.1						
الدورة الثانية	Li 1	Be 1.5	B 2	C 2.5	N 3	O 3.5	F 4
الدورة الثالثة	Na 0.9	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3
الدورة الرابعة	K 0.8	Ca 1					Br 2.8



1 أيا مما يأتى هو الأكبر فى نصف القطر بالنسبه لذرة النيتروجين وأيوناتها؟

(أ) N^0 (ب) N^{+5} (جـ) N^{-3} (د) N^{+3}

الاجابة

(جـ) لأن نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرتة ونصف قطر الأيون الموجب أقل من نصف قطر ذرتة.



2 إذا كان نصف قطر أيون الكلوريد $Cl^- = 1.81\ \mathring{A}$ فيمكن أن يكون نصف قطر ذرة الكلور ....

(أ) $1.81\ \mathring{A}$ (ب) أكبر من $1.81\ \mathring{A}$ (جـ) أقل من $1.81\ °A$ (د) $3.62\ °A$

الاجابة

(جـ) لأن نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته وبالتالى نصف قطر ذرة الكلور يجب أن يكون أقل من 1.81.

3 أعلى طاقة تأين أول يمثلها العنصر الذى ينتهى توزيعه الإلكترونى بالمستوى الفرعى ....

(أ) np^3 (ب) np^4 (جـ) np^5 (د) np^6

الاجابة

(د) لأن فقد الإلكترون الأول فى هذه الحالة سوف يتسبب فى كسر مستوي رئيسى مكتمل (لاحظ أن np^6 هو التركيب الالكترونى للغاز الخامل) وذلك يحتاج لطاقة كبيرة جداً.

4 جهد التأين الأول للفلور $_9F$ أكبر من جهد التأين الأول للأكسجين $_8O$ لأن ....

(أ) نصف قطر الفلور < نصف قطر الأكسجين.

(ب) نصف قطر الفلور > نصف قطر الأكسجين.

(جـ) عدد مستويات الطاقة فى الفلور < عدد مستويات الطاقة فى الأكسجين.

(د) عدد مستويات الطاقة فى الفلور > عدد مستويات الطاقة فى الأكسجين.

الاجابة

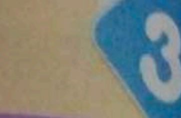
(أ) لأن كلما قل نصف القطر يزداد جهد التأين وذلك لزيادة قوة جذب النواة للإلكترونات.

5 أيا من العناصر التالية له أقل جهد تأين أول؟

(أ) $_{19}K$ (ب) $_7N$ (جـ) $_9F$ (د) $_8O$

الاجابة

(أ) لأن التوزيع الالكترونى هو $_{19}K\ [_{18}Ar]\ 4s^1$ وبالتالى عند فقده لإلكترون سوف يتشبه بالتركيب الالكترونى للارجون فيزداد استقراره.



تدرج الخواص فى الجدول الدورى



خامساً الخاصية الفلزية واللافلزية

- يعتبر العالم برزيليوس هو أول من قسم العناصر إلى فلزات ولافلزات اعتماداً على خواصها الفيزيائية وذلك فى أوائل القرن التاسع عشر، وكان ذلك بالطبع قبل معرفته لأية معلومات عن بنية الذرة.
- بالرغم من قدم هذا التقسيم إلا انه مازال يستخدم حتى يومنا هذا بالرغم من عدم وجود حدود فاصلة بين خواص الفلزات واللافلزات.

أ الفلزات

١) هى مجموعة من العناصر يمتلئ غلاف تكافؤها غالباً بأقل من نصف سعته بالإلكترونات (إذا أحتوى العنصر فى غلاف تكافؤه على 1 أو 2 أو 3 إلكترون فهو فلز).

تطبيق: لاحظ التركيب الإلكترونى لكل من الصوديوم والماغنسيوم والألومنيوم.

$(_{13}Al)$ 2 8 3 $(_{12}Mg)$ 2 8 2 $(_{11}Na)$ 2 8 1

٢) تميل لفقد إلكترونات غلاف تكافؤها وتتحول لأيونات موجبة وذلك بهدف الوصول للتركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل يسبقها فى الجدول ولذلك توصف بأنها عناصر كهروموجبة.

٣) جيدة التوصيل للكهرباء وذلك بسبب سهولة إنتقال إلكترونات تكافؤها القليلة من مكان ما فى الفلز إلى مكان آخر.

٤) تتميز بكبر أنصاف أقطار ذراتها، مما يؤدى ذلك إلى:

(أ) صغر جهد تأينها.

(ب) صغر ميلها الإلكترونى.

(جـ) صغر سالبيتها الكهربية.

٥) وجود الفلزات فى الجدول الدورى:

(أ) تمثل كل عناصر الفئة s ماعدا الهيدروجين H_2 (لافلز) والهيليوم He (غاز خامل).

(ب) تمثل كل عناصر الفئة d.

(جـ) تمثل كل عناصر الفئة f.

(د) تمثل كل عناصر الفئة p الذى ينتهى تركيبها الإلكترونى بـ (np^1) ماعدا عنصر البورون B (شبه فلز).

ب اللافلزات

(١) هى مجموعة من العناصر يمتلئ غلاف تكافؤها غالباً بأكثر من نصف سعته بالإلكترونات

(٢) تميل لاكتساب إلكترونات وتتحول لأيونات سالبة وذلك بهدف الوصول للتركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل يليها فى الجدول ولذلك توصف بأنها عناصر كهروسالبة.

(٣) رديئة التوصيل للكهرباء وذلك بسبب شدة ارتباط إلكترونات تكافؤها بالنواة وبالتالى يصعب حركة هذه الإلكترونات.

(٤) تتميز بصغر أنصاف أقطار ذراتها، مما يؤدى ذلك إلى:

(أ) كبر جهد تأينها. (ب) كبر ميلها الإلكترونى. (ج) كبر سالبيتها الكهربية.

(٥) وجود اللافلزات فى الجدول الدورى:

(أ) توجد فى الفئة s متمثلة فى عنصر الهيدروجين فقط.

(ب) توجد فى عناصر الفئة p.

خد بالك

◄ الفئة p تحتوى على فلزات - أشباه فلزات - لافلزات.

جـ أشباه الفلزات

(١) هى مجموعة من العناصر يمتلئ غلاف تكافؤها غالباً بنصف سعته بالإلكترونات

أشباه الفلزات بالجدول	أستاتين	التيلوريوم	الأنتيمون	الزرنيخ	الجرمانيوم	السيليكون	البورون
رمز العنصر	$_{85}At$	$_{52}Te$	$_{51}Sb$	$_{33}As$	$_{32}Ge$	$_{14}Si$	$_{5}B$
رقم المجموعة	7A	6A	5A	5A	4A	4A	3A
عدد إلكترونات التكافؤ	7	6	5	5	4	4	3

(٢) لها مظهر الفلزات ومعظم خواص اللافلزات

(شكلها الظاهرى يشبه الفلزات بينما سلوكها الكيميائى يشبه سلوك اللافلزات).

(٣) توصيلها الكهربى أقل من توصيل الفلزات وأكبر كثيراً من توصيل اللافلزات ولذلك تسمى بأشباه الموصلات.

(٤) سالبيتها الكهربية متوسطة بين الفلزات واللافلزات.

(٥) تستخدم فى صناعة أجزاء من الأجهزة الإلكترونية مثل الترانزستور - بصفتها أشباه موصلات.



ملحوظة هامة

أكاسيد أشباه الفلزات	أكاسيد اللافلزات	أكاسيد الفلزات
أغلبها أكاسيد حامضية وبعضها أكاسيد مترددة	أكاسيد حامضية	أغلبها أكاسيد قاعدية وبعضها أكاسيد مترددة

تدرج الخاصية الفلزية واللافلزية فى الجدول الدورى

١ فى الدورة الواحدة:

- تبدأ الدورة بأقوى الفلزات فى المجموعة 1A (الأقلاء)، وبزيادة العدد الذرى تقل الخاصية الفلزية كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين (بسبب نقص نصف القطر) حتى تظهر أشباه الفلزات ثم تبدأ الخاصية اللافلزية فى الظهور بداية من اللافلزات الضعيفة حتى نصل إلى أقوى اللافلزات فى المجموعة 7A (الهالوجينات).

٢ فى المجموعة الواحدة:

- كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل تزداد الخاصية الفلزية وتقل الخاصية اللافلزية لأن بزيادة العدد الذرى يزداد أنصاف أقطار الذرات وبالتالى يقل جهد التأين والميل الإلكترونى.

ملحوظة هامة

(١) أقوى الفلزات فى الجدول الدورى تقع أسفل يسار الجدول وهو عنصر السيزيوم Cs.

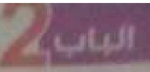
(٢) أقوى اللافلزات فى الجدول الدورى تقع أعلى يمين الجدول وهو عنصر الفلور F.

(٣) الفلز القوى ← هو فلز يفقد إلكترونات التكافؤ بسهولة.

(٤) اللافلز القوى ← هو فلز يكتسب الإلكترونات بسهولة.

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA		
						H	He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra						





سادساً الخاصية الحامضية والقاعدية

معلومات متضمنة

- **الحمض :** مادة تذوب فى الماء وتعطى أيونات الهيدروجين الموجبة H^+.

$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

- **القلوى :** مادة تذوب فى الماء وتعطى أيونات الهيدروكسيل السالبة OH^-.

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$$

عندما يتحد العنصر مع الأكسجين يتكون مركب يعرف بالأكسيد، وهناك ثلاثة أنواع من الأكاسيد

أ الأكاسيد الحامضية

- هى أكاسيد لعناصر لافلزية.

ثانى أكسيد الكربون	CO_2
ثانى أكسيد الكبريت	SO_2
ثالث أكسيد الكبريت	SO_3
ثانى أكسيد النيتروجين	NO_2
خامس أكسيد الفوسفور	P_2O_5

- تسمى أكاسيد اللافلزات عادة بالأكاسيد الحامضية لأنها تكون أحماض عند ذوبانها فى الماء.

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2CO_{3(aq)}$$

حمض الكربونيك

$$SO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{3(aq)}$$

حمض الكبريتوز

$$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

حمض الكبريتيك

$$P_2O_{5(g)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow 2H_3PO_{4(aq)}$$

حمض الأرثوفسفوريك

• تتفاعل مع القلويات وتعطى ملح وماء.

$$CO_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

كربونات الصوديوم

$$SO_{3(g)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

كبريتات الصوديوم

• لا تتفاعل مع الأحماض.

ب الأكاسيد القاعدية

• هى أكاسيد لعناصر فلزية.

Na_2O	أكسيد الصوديوم
K_2O	أكسيد البوتاسيوم
MgO	أكسيد الماغنسيوم
CaO	أكسيد الكالسيوم

• بعضها يذوب فى الماء مكوناً قلويات ولذلك تعرف بالأكاسيد القلوية.

$$Na_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)}$$

هيدروكسيد الصوديوم

$$K_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)}$$

هيدروكسيد البوتاسيوم

$$MgO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(OH)_{2(aq)}$$

هيدروكسيد الماغنسيوم

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$$

هيدروكسيد الكالسيوم

• تتفاعل مع الأحماض وتعطى ملح وماء.

$$Na_2O_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

كلوريد الصوديوم

$$MgO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow MgSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

كبريتات الماغنسيوم

• لا تتفاعل مع القلويات.

• بعضها لايذوب فى الماء مثل ($CuO - PbO - Ag_2O - Fe_2O_3$).

جـ الأكاسيد المترددة (الأمفوتيرية)

• هى أكاسيد فلزات غالباً.

أكسيد الألومنيوم	Al_2O_3
أكسيد الخارصين	ZnO
أكسيد القصدير	SnO
أكسيد الأنتيمون	Sb_2O_3

• هى أكاسيد تتفاعل مع الأحماض وكأنها أكاسيد قاعدية، وتتفاعل مع القلويات وكأنها أكاسيد حامضية، وتعطى فى الحالتين ملح وماء.

$$ZnO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

كبريتات الخارصين

$$ZnO_{(s)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2ZnO_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

خارصينات الصوديوم

$$Al_2O_{3(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2AlCl_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

كلوريد الألومنيوم

$$Al_2O_{3(s)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow 2NaAlO_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ميتا ألومينات الصوديوم

تدرج الخاصية القاعدية والخاصية الحامضية فى الجدول الدورى

١ فى الدورة الواحدة:

• بزيادة العدد الذرى (كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين) تقل الخاصية القاعدية لأكسيد العنصر وتزداد الخاصية الحامضية.

٢ فى المجموعة الواحدة:

- بزيادة العدد الذرى (كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل) تزداد الخاصية القاعدية لأكسيد العنصر وتقل الخاصية الحامضية وذلك بسبب زيادة نصف القطر.

- تطبيق: تدرج الخاصية القاعدية للأكسيد فى المجموعة 1A

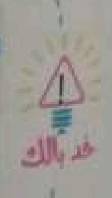
Li_2O
Na_2O
K_2O

↓ تزداد الخاصية القاعدية

- تطبيق: تدرج الخاصية الحامضية للأكسيد فى المجموعة 5A

N_2O_3
P_2O_3
As_2O_3

↓ تقل الخاصية الحامضية



- تزداد الخاصية الحامضية للمركبات الهيدروجينية لعناصر المجموعة 7A بزيادة العدد الذرى (من أعلى إلى أسفل) ، لأن بزيادة العدد الذرى فى المجموعة يزداد نصف قطر الهالوجين وبالتالى تقل قوة جذبه لذرة الهيدروجين ويسهل تأينها .

HF
HCl
HBr
HI

↓ تزداد الخاصية الحامضية



الخاصية الحامضية والخاصية القاعدية للمركبات الهيدروكسيلية

- تعتبر كل من الأحماض الأكسجينية والقواعد مركبات هيدروكسيلية ويمكن تمثيلها بالصيغة MOH (حيث M تمثل ذرة عنصر قد يكون فلز أو لافلز).

تعريف الأحماض الأكسجينية

- هى أحماض تتكون من عنصر لافلز بالإضافة لذرات أكسجين وهيدروجين.

يمكن أن تتأين المركبات الهيدروكسيلية بأحدى الطرق التالية :

نوع التأين	السبب	معادلة التأين
يتأين كحمض ويعطى أيونات هيدروجين موجبة (H^+) M^+ ، تنافر ، تجاذب ، H^+ ، O^{--} ، تجاذب	• قوى التجاذب بين (M^+ , O^{--}) أكبر من قوى التجاذب بين (H^+ , O^{--}) أى تنجذب O أكثر إلى M. • الرابطة (M – O) أقوى من الرابطة (O – H).	$MOH \rightleftharpoons MO^- + H^+$
يتأين كقاعدة ويعطى أيونات هيدروكسيد سالبة (OH^-) M^+ ، تنافر ، تجاذب ، H^+ ، O^{--} ، تجاذب	• قوى التجاذب بين (H^+ , O^{--}) أكبر من قوى التجاذب بين (M^+ , O^{--}) أى تنجذب O أكثر إلى H. • الرابطة (O – H) أقوى من الرابطة (M – O).	$MOH \rightleftharpoons M^+ + OH^-$

يتأين كحمض أو كقاعدة حسب وسط التفاعل الذى تتواجد فيه M^+ ، H^+ ، O^- تنافر ، تجاذب ، تجاذب	• قوى التجاذب بين (M^+ , O^-) مساوية لقوى التجاذب بين (O^- , H^+). • الرابطة ($M - O$) مساوية لقوة الرابطة ($O - H$).	(أ) فى الوسط الحامضى تتأين كقاعدة. $MOH \rightleftharpoons M^+ + OH^-$ (ب) فى الوسط القاعدى تتأين كحمض. $MOH \rightleftharpoons MO^- + H^+$

العوامل التى تتوقف عليها قوى التجاذب بين كل من (M^+ , O^-) , (O^- , H^+)

(أ) حجم الذرة M.   (ب) مقدار شحنة M فى المركب.

معلومات متضمنة

(١) إذا كان نصف قطر M كبير وشحنته قليلة (فلز) ← تقل قوى التجاذب بين M , O ويتأين كقاعدة.

(٢) إذا كان نصف قطر M صغير وشحنته كبيرة (لافلز) ← تزداد قوى التجاذب بين M , O ويتأين كحمض.

• **مثال:** مركب هيدروكسيد الصوديوم (مركب هيدروكسيلى) فيه حجم (نصف قطر) Na كبير وأيونه يحمل شحنة موجبة واحدة ولذلك:

• قوى الجذب بين Na^+ و O^- ضعيفة.

• الرابطة بين ($O - H$) أقوى من الرابطة بين ($Na - O$) ، وبالتالى يتأين المركب كقاعدة ويعطى أيونات OH^-.

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$$

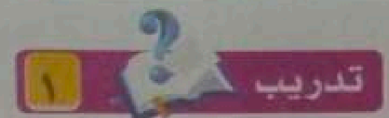
قوة الأحماض الأكسجينية

• تزداد قوة الحمض الأكسجينى بزيادة عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بالهيدروجين فيه.

• تمثل الأحماض الأكسجينية بالصيغة العامة $MO_n(OH)_m$ حيث:

- (M) تمثل ذرة اللافلز.
- (n) تمثل عدد ذرات الأكسجين غير المرتبطة بالهيدروجين.
- (m) تمثل عدد ذرات الأكسجين المرتبطة بالهيدروجين.

الحمض	الأرثوسليكونيك	الأرثوفسفوريك	الكبريتيك	البيروكلوريك
صيغته	H_4SiO_4	H_3PO_4	H_2SO_4	$HClO_4$
صيغته الهيدروكسيلية	$Si(OH)_4$	$PO(OH)_3$	$SO_2(OH)_2$	$ClO_3(OH)$
النسبة بين n : m	Zero	1 : 3	2 : 2	3 : 1
عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بالهيدروجين	Zero	1	2	3
قوة الحمض	ضعيف	متوسط	قوى	أقوى الأحماض



1 أيا مما يأتى يعبر عن أكسيد لا فلز؟

(أ) يذوب فى الماء مكونا محلولا قلويا
(ب) يتفاعل مع القلويات ويكون ملح وحمض
(جـ) يتفاعل مع القلويات مكونا ملح وماء
(د) يتفاعل مع الاحماض مكونا ملح وماء

الإجابة

(جـ) لأن أكسيد اللافلز أكسيد حامضي يتفاعل مع القلويات ويعطى ملح وماء.

2 عنصر ممثل ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ $2p^3$ أيا من العبارات الآتية صحيح بالنسبة للعناصر التي بعده ....

(أ) عناصر فلزيه ميلها الإلكترونى أكبر
(ب) عناصر فلزيه جهد تأينها أقل
(جـ) عناصر لا فلزيه سالبيتها أكبر
(د) عناصر لا فلزيه أنصاف أقطارها أكبر

الإجابة

(جـ) لأن العنصر الذى ينتهى بـ np^3 يقع فى المجموعة 5A (رقم المجموعة فى العناصر الممثلة يساوي مجموع إلكترونات التكافؤ) وبالتالى العناصر التى تقع فى المجموعات التالية لافلزات ذات سالبية أعلى.

3 عند إمرار تيار من غاز CO_2 فى الماء ثم اختبار الوسط بورقة عباد الشمس نجد أنها ....

(أ) تحمر
(ب) تزرق
(جـ) لاتتغير
(د) تسود

الإجابة

(أ) لأنه أكسيد لافلز وعند ذوبانه فى الماء يكون محلول حامضي يحمر ورقة عباد الشمس.



4 يتأين المركب MOH تبعاً للمعادلة: $MOH \longrightarrow M^+ + OH^-$ وبالتالى فإن ذرة العنصر M تمثل ....

(أ) ذرة فلز والمركب حمض (ب) ذرة لا فلز والمركب حمض

(جـ) ذرة لا فلز والمركب قاعدة (د) ذرة فلز والمركب قاعدة

الإجابة

(د) لأن المركب يتأين كقاعدة وبالتالى العنصر M فلز لأن المركبات الهيدروكسيلية للفلزات تتاين كقواعد.

5 فى المركب XOH تتساوى قوة الرابطة X - O مع قوة الرابطة O - H وهذا يعني أن ....

(أ) يمكن أن يعطى أيونات H^+ فى الوسط الحمضي

(ب) يمكن أن يعطى أيونات OH^- فى الوسط الحمضي

(جـ) دائما يتأين كقاعده لوجود OH به (د) دائماً يتأين كحمض لوجود H به

الإجابة

(ب) لأن هذا المركب متردد ويمكن أن يتأين كحمض وكقاعدة حسب نوع الوسط وبالتالى يمكن أن يعطي أيونات OH^- فى الوسط الحامضي.

6 إذا كان الحمض H_2XO_n أقل حامضية من الحمض H_2XO_m فمن المحتمل أن تكون النسبه بين $\frac{m}{n}$

(أ) أكبر من 1 (ب) اصغر من 1 (جـ) تساوى 1 (د) 2 : 1

الإجابة

(أ) لأنه كلما زاد عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بالهيدروجين كلما زادت قوة الحمض وبالتالى قيمة m أكبر من قيمة n.

7 إذا كان العنصر M تركيبه الإلكترونى $4s^1$ فإن كل مما يأتى صحيح بالنسبة لمركباته الهيدروكسيلية عدا...

(أ) يتأين كقاعده (ب) قوة الجذب بينه وبين الاكسجين صغيرة

(جـ) حجمه كبير وشحنته صغيره (د) يتأين كحمض

الإجابة

(د) لأن العنصر M من عناصر المجموعة 1A وهى عناصر فلزية قوية ومركباتها الهيدروكسيلية تتأين كقواعد وليست كأحماض.



أعداد التأكسد



تعريف عدد التأكسد

- هو عدد يمثل الشحنة الكهربية (الموجبة أو السالبة) التى تبدو على الذرة أو الأيون فى المركب (الأيونى - التساهمي).

لمعرفة عدد تأكسد ذرة فى مركب ما ، يتبع ما يلى

أولاً فى المركبات الأيونية

- عدد تأكسد الأيون يساوى تكافؤ هذا الأيون مسبوقاً بإشارة موجبة فى حالة الأيونات الموجبة وبإشارة سالبة فى حالة الأيونات السالبة.

(أ) إذا كان عدد التأكسد موجباً فهذا يدل على عدد الإلكترونات التى فقدتها الذرة لتعطى هذا الكاتيون.

(ب) إذا كان عدد التأكسد سالباً فهذا يدل على عدد الإلكترونات التى اكتسبتها الذرة لتعطى هذا الأنيون.

ثانياً فى المركبات التساهمية

- لاتوجد أيونات موجبة أو سالبة ، فإن الشحنة التى تحملها الذرة تبين الإزاحة الإلكترونية فى الرابطة.

(أ) الذرة الأكثر سالبية كهربية تحمل شحنة سالبة ولذلك تنزاح الإلكترونات نحوها.

(ب) الذرة الأقل سالبية كهربية تحمل شحنة موجبة ولذلك تنزاح الإلكترونات بعيداً عنها.

قواعد حساب أعداد التأكسد

١ فى جزىء المركب مجموع أعداد التأكسد للذرات المكونة للجزىء يساوى صفر؛ لأن جزىء المركب متعادل الشحنة (أى أن شحنته تساوى صفر).

المركب	$NaCl$	$CuSO_4$	MgO	$FeCl_3$
عدد التأكسد	Zero	Zero	Zero	Zero

٢ عدد تأكسد أى عنصر فى الحالة العنصرية مهما كانت عدد ذراته يساوى Zero

العنصر	H_2	Na	O_2	O_3	P_4
عدد التأكسد	Zero	Zero	Zero	Zero	Zero



٣ عدد تأكسد أيون العنصر تساوى الشحنة التي يحملها

أيونات العنصر	H^{+}	S^{2-}	Ag^{+}	O^{2-}	Cu^{2+}	N^{3-}
عدد التأكسد	+1	-2	+1	-2	+2	-3

٤ عدد تأكسد عناصر المجموعة 1A (الأقلاء) مثل Li - K - Na - Rb - Cs فى جميع مركباتها دائماً يساوى (+1).

المركب	LiOH	NaCl	K_2O
عدد التأكسد	+1	+1	+1

٥ عدد تأكسد عناصر المجموعة 2A (الأقلاء الأرضية) مثل Mg - Ca - Ba فى جميع مركباتها دائماً يساوى (+2).

المركب	$BaSO_4$	$Ca(OH)_2$	$MgCl_2$
عدد التأكسد	+2	+2	+2

٦ عدد تأكسد عناصر المجموعة 3A مثل Al - B فى جميع مركباتها دائماً يساوى (+3).

المركب	$AlCl_3$	B_2O_3
عدد التأكسد	+3	+3

٧ عدد تأكسد عناصر المجموعة 7A (الهالوجينات) مثل Cl - Br - I يساوى (-1) باستثناء مركباتها مع الأكسجين.

المركب	HBr	NaI	$FeCl_2$
عدد التأكسد	-1	-1	-1

٨ عدد تأكسد الفلور F فى جميع مركباته يساوى (-1) والسبب فى ذلك انه أعلى عناصر الجدول الدورى من حيث السالبية الكهربية.

المركب	NaF	KF
عدد التأكسد	-1	-1

٩ عدد تأكسد الهيدروجين فى جميع مركباته يساوى (+1) باستثناء مركباته مع الفلزات النشطة والتي تعرف باسم هيدريدات الفلزات ويكون عدد تأكسد الهيدروجين فيها يساوى (-1) والسبب فى ذلك أن السالبية الكهربية للهيدروجين أكبر من السالبية الكهربية للفلزات النشطة:

هيدريدات الفلزات :

- هى مركبات أيونية تتكون نتيجة اتحاد الهيدروجين مع الفلزات النشطة ويكون عدد تأكسد الهيدروجين فيها (-1) وعند التحليل الكهربي لهذه المركبات يتصاعد غاز الهيدروجين عند المصعد (القطب الموجب).

المركب	HCl	HBr	H_2O
عدد التأكسد	+1	+1	+1

المركب	KH	NaH	LiH	CaH_2	AlH_3
عدد التأكسد	-1	-1	-1	-1	-1
اسم المركب	هيدريد البوتاسيوم	هيدريد الصوديوم	هيدريد الليثيوم	هيدريد الكالسيوم	هيدريد الألومنيوم

١٠ عدد تأكسد الأكسجين فى معظم مركباته يساوى (-2) باستثناء

المركب	ZnO	MgO	Na_2O	Al_2O_3
عدد التأكسد	-2	-2	-2	-2

(أ) الأكسجين مع الفلور يكون مركب ثانى فلوريد الأكسجين OF_2 ويكون عدد تأكسد الأكسجين فى هذا المركب يساوى (+2) والسبب فى ذلك أن الفلور أعلى عنصر فى الجدول الدورى من حيث السالبية الكهربية.

(ب) مركبات سوبر أكسيد يكون عدد تأكسد الأكسجين فيها (-½) مثل:

- سوبر أكسيد البوتاسيوم KO_2.

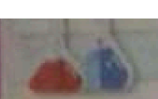
(جـ) مركبات فوق الأكسيد يكون عدد تأكسد الأكسجين فيها (-1) مثل:

- فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2.
- فوق أكسيد الصوديوم Na_2O_2.

١١ مجموع أعداد تأكسد ذرات العناصر المختلفة فى المركب تساوى Zero

- فى مركب أكسيد الماغنسيوم MgO.

➤ عدد تأكسد الماغنسيوم (+2) + عدد تأكسد الأكسجين (-2) = Zero



(١٢) تتميز العناصر الإنتقالية بتعدد حالات تأكسدها ويمكن تحديد حالة تأكسدها بدلالة أعداد تأكسد العناصر الأخرى المعروفة الداخلة معها فى المركب.

(١٣) عدد تأكسد المجموعة الذرية تساوى الشحنة التى تحملها.

(أ) مجموعات ذرية أحادية التكافؤ.

المجموعة الذرية	NH_4^+	OH^-	HCO_3^-	MnO_4^-	NO_2^-	NO_3^-	ClO_3^-
عدد التأكسد	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

(ب) مجموعات ذرية ثنائية التكافؤ.

المجموعة الذرية	CO_3^{-2}	SO_4^{-2}	SO_3^{-2}	CrO_4^{-2}	$Cr_2O_7^{-2}$	$S_2O_3^{-2}$
عدد التأكسد	-2	-2	-2	-2	-2	-2

(جـ) مجموعات ذرية ثلاثية التكافؤ.

المجموعة الذرية	PO_4^{-3}
عدد التأكسد	-3



1 احسب عدد تأكسد الكبريت فى كل من ....

① S

$\therefore S = Zero$

② S_8

$\therefore S = Zero$

③ S^{-2}

$\therefore S = -2$

④ $S_2O_3^{-2}$

$2S + 3O = -2$
$2S + (3 \times -2) = -2$
$2S = +4$
$\therefore S = +2$

⑤ SO_3

$S + 3O = 0$
$S + (3 \times -2) = 0$
$\therefore S = +6$

⑥ H_2SO_4

$S + 2H + 4O = 0$
$S + (2 \times +1) + (4 \times -2) = 0$
$\therefore S = +6$

⑦ $Na_2S_2O_3$

$2S + 2Na + 3O = 0$
$2S + (2 \times +1) + (3 \times -2) = 0$
$2S = +4$
$\therefore S = +2$

2 أحسب عدد تأكسد الكروم فى كل من ....

① Cr_2O_3

$2Cr + 3O = 0$
$2Cr + (3 \times -2) = 0$
$2Cr = +6$
$\therefore Cr = +3$

② $K_2Cr_2O_7$

$2Cr + 2K + 7O = 0$
$2Cr + (2 \times +1) + (7 \times -2) = 0$
$2Cr = +12$
$\therefore\ Cr = +6$

③ $Cr_2(SO_4)_3$

$2Cr + 3(SO_4) = 0$
$2Cr + (3 X -2) = 0$
$2Cr = +6$
$\therefore\ Cr = +3$

③ أحسب عدد تأكسد المنجنيز فى كل من ....

① $KMnO_4$

$Mn + K + 4O = 0$
$Mn + (+1) + (4 X -2) = 0$
$\therefore\ Mn = +7$

② MnO_2

$Mn + 2O = 0$
$Mn + (2 X -2) = 0$
$\therefore\ Mn = +4$

④ أحسب عدد تأكسد الحديد فى $Fe_2(SO_4)_3$ ....

$2Fe + 3(SO_4) = 0$
$2Fe + (3 X -2) = 0$
$2Fe = +6$
$\therefore\ Fe = +3$

5 أحسب عدد تأكسد النحاس فى $Cu(NO_3)_2$ ....

$Cu + 2(NO_3) = 0$
$Cu + (2 X -1) = 0$
$\therefore Cu = +2$

6 أحسب عدد تأكسد الأكسجين فى مركب H_2O ....

$O + 2H = 0$
$O + (2 X +1) = 0$
$\therefore O = -2$

7 أحسب عدد تأكسد النيتروجين فى $(NH_4)^+(NO_3)^-$ ....

- النيتروجين فى هذا المركب له حالتان تأكسد لأنه يتواجد فى مجموعتان ذريتان مختلفتان.

$(NO_3)^-$	$(NH_4)^+$
$NO_3 = -1$	$NH_4 = +1$
$N + 3O = -1$	$N + 4H = +1$
$N + (3 X -2) = -1$	$N + (4 X +1) = +1$
$\therefore N = +5$	$\therefore N = -3$

حساب التغير الحادث فى عدد التأكسد أثناء التفاعل الكيميائى

- يمكن معرفة التغير الحادث للعنصر من حيث التأكسد أو الاختزال أثناء التفاعل الكيميائي وذلك عن طريق تتبع التغير الحادث فى عدد التأكسد قبل وبعد التفاعل الكيميائي.

تعريف الأكسدة

- هى عملية يتم فيها فقد إلكترونات وزيادة فى الشحنة الموجبة أو نقص فى الشحنة السالبة.



تعريف الاختزال

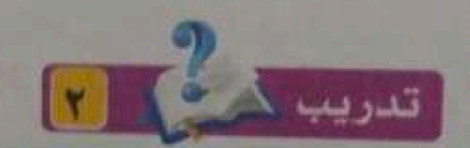
• هى عملية يتم فيها اكتساب إلكترونات وزيادة فى الشحنة السالبة أو نقص فى الشحنة الموجبة.

تعريف العامل المؤكسد

• هو المادة التي يحدث لها اختزال (المادة التي تكتسب إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائي).

تعريف العامل المختزل

• هو المادة التي يحدث لها أكسدة (المادة التي تفقد إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائي).



1 وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال فى التفاعل التالى مع تحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل:

$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$

$H_2 \longrightarrow H_2O$	$CuO \longrightarrow Cu$
$2H = 0$ ، $H = 0$ $2H + O = 0$ ، $2H + (-2) = 0$ ، $2H = +2$ ، $H = +1$ ∴ حدثت عملية أكسدة للهيدروجين. ∴ H_2 عامل مختزل.	$Cu + O = 0$ ، $Cu + (-2) = 0$ ، $Cu = +2$ $Cu = 0$ ، $Cu = 0$ ∴ حدثت عملية اختزال للنحاس. ∴ CuO عامل مؤكسد.

2 وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال فى التفاعل التالى مع تحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل:

$$C + 4HNO_3 \longrightarrow CO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$$

$C \longrightarrow CO_2$	$HNO_3 \longrightarrow NO_2$
$C = 0$	$N + H + 3O = 0$
$C + 2O = 0$	$N + (+1) + (3 \times -2) = 0$
$C + (2 \times -2) = 0$	$N = +5$
$C = +4$	$N + 2O = 0$
$C = 0 \rightarrow C = +4$	$N + (2 \times -2) = 0$
	$N = +4$
	$N = +5 \rightarrow N = +4$
∴ حدثت عملية أكسدة للكربون.	∴ حدثت عملية اختزال للنيتروجين.
∴ C عامل مختزل.	∴ HNO_3 عامل مؤكسد.

3 وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال للكبريت فى التفاعل التالى ثم حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل:

$$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + 3S$$

$H_2S \longrightarrow S$	$SO_2 \longrightarrow S$
$S + 2H = 0$	$S + 2O = 0$
$S + (2 \times +1) = 0$	$S + (2 \times -2) = 0$
$S = -2$	$S = +4$
$S = 0$	$S = 0$
$S = -2 \rightarrow S = 0$	$S = +4 \rightarrow S = 0$
∴ حدثت عملية أكسدة للكبريت.	∴ حدثت عملية اختزال للكبريت.
∴ H_2S عامل مختزل.	∴ SO_2 عامل مؤكسد.

4 وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال فى التفاعل التالى ثم حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل؟

$$Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$$

$Zn \longrightarrow ZnSO_4$	$CuSO_4 \longrightarrow Cu$
$Zn = 0$	$Cu + (SO_4) = 0$
$Zn + (SO_4) = 0$	$Cu + (-2) = 0$
$Zn + (-2) = 0$	$Cu = +2$
$Zn = +2$	$Cu = 0$
$Zn = 0 \rightarrow Zn = +2$	$Cu = +2 \rightarrow Cu = 0$
∴ حدثت عملية أكسدة للخارصين.	∴ حدثت عملية اختزال للنحاس.
∴ Zn عامل مختزل.	∴ $CuSO_4$ عامل مؤكسد.

5 وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال فى التفاعل التالى ثم حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل.

$$K_2Cr_2O_7 + 3SO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$$

$$K_2Cr_2O_7 \longrightarrow Cr_2(SO_4)_3$$

$2Cr + 2K + 7O = 0$	$2Cr + 3(SO_4) = 0$
$2Cr + (2 X +1) + (7 X -2) = 0$	$2Cr + 3(-2) = 0$
$2Cr = +12$	$2Cr = +6$
$Cr = +6$	$Cr = +3$

∴ حدثت عملية اختزال للكروم.

∴ $K_2Cr_2O_7$ عامل مؤكسد.

$$SO_2 \longrightarrow K_2SO_4$$

$S + 2O = 0$	$S + 2K + 4O = 0$
$S + (2 X -2) = 0$	$S + (2 X +1) + (4 X -2) = 0$
$S = +4$	$S = +6$

∴ حدثت عملية أكسدة للكبريت.

∴ SO_2 عامل مختزل.

سلسلة الراقي

الكيمياء

في

جزء التدريبات والاختبارات

الصف الثاني الثانوي

الفصل الدراسي الأول

فريق الإعداد

...امر البطش
محمد محمدي
مصطفى علي حمود

هشام نصار
طارق جمال داود
محمد عبد الصبور

محمد مصطفى كريم
يحيى حسن
مهاب السقا

مراجعة
حسن حسين

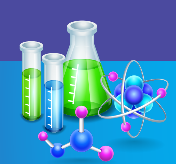
الإشراف العام
أشرف شاهين



الباب الأول

البنية الذرية

المحتويات



1 تطور مفهوم بنية الذرة





ظلل الاختيار الصحيح فيما يلي

العلماء ما قبل التجارب العملية

١) .... فيلسوف إغريقي افترض ان الذرة جسيم صغير لا يقبل الانقسام .

أ) ارسطو   ب) بويل   ج) ديموقراطيس   د) دالتون

٢) كل مما يأتي يندرج تحت فكرة أرسطو عن المادة ، ماعدا ....

أ) أفترض أن التراب جزء من مكونات الذهب

ب) تصور أن مكونات الحديد هي نفسها مكونات الفضة ولكن بنسب مختلفة

ج) أعتقد بإمكانية تحويل النحاس إلى ذهب

د) أفترض ان العنصر يتكون من ذرات

٣) تبنى .... فكرة أن المادة تتألف من أربعة مكونات تراب وهواء وماء ونار

أ) بور.   ب) أرسطو.   ج) دالتون.   د) رذرفورد.

٤) ادى الاعتقاد بصواب فكرة ...... الي شل تطور علم الكيمياء لأكثر من الف عام

أ) أرسطو.   ب) دالتون.

ج) دالتون   د) ديموقراطيس

٥) أول من وضع تعريف للعنصر هو العالم ....

أ) دالتون.   ب) رذرفورد.   ج) بويل.   د) طومسون.

٦) أقترح العالم .... أول نظرية عن تركيب الذرة .

أ) رذرفورد   ب) طومسون.   ج) أرسطو.   د) دالتون.

٧) افترض ..... أن العنصر يتكون من ذرات مصمتة متناهية في الصغر لا تتجزأ .

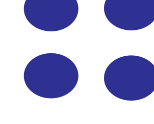
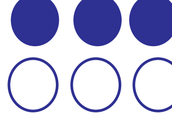
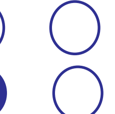
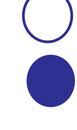
أ) ارسطو   ب) بويل   ج) ديموقراطيس   د) دالتون

٨) الشكل المقابل يوضح النموذج الذرى لـ ....

أ) بويل   ب) جون دالتون

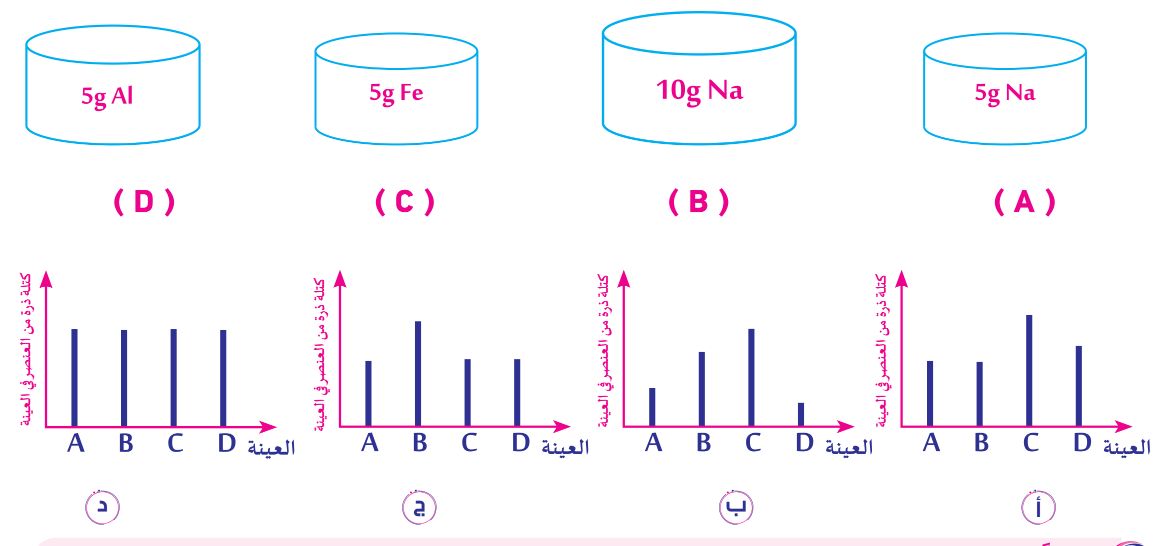
ج) طومسون   د) رذرفورد

٩) في ضوء فهمك لنموذج دالتون ، أياً من الأشكال التالية يمثل عنصرًا ؟


أ)   ب)   ج)   د)

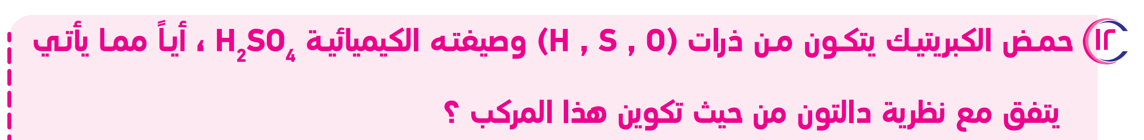
١٠) لديك العينات التالية (A , B , C , D) اختر الشكل البياني الذى يتفق مع نظرية دالتون لوصف النسب بين كتلة ذرة واحدة من كل عينة من العينات الأتية :



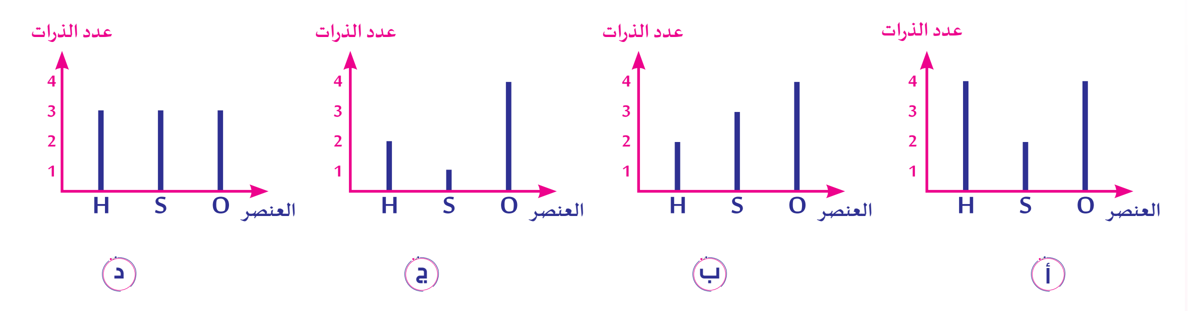
١١) طبقاً لنظرية دالتون فإن ذرات العناصر المكونة للمركب ....

أ) متشابهة وبنسب عددية متساوية   ب) مختلفة وبنسب عددية متساوية

ج) متشابهة وبنسب عددية مختلفة   د) مختلفة وبنسب عددية بسيطة



١٢ حمض الكبريتيك يتكون من ذرات (H , S , O) وصيغته الكيميائية H_2SO_4 ، أياً مما يأتي يتفق مع نظرية دالتون من حيث تكوين هذا المركب ؟



١٣ يستنتج كل مما يأتي من فروض نظرية دالتون ، ماعدا ....

- أ كتل ذرات الصوديوم الموجودة في عينة منه جميعها متساوية
- ب كتل ذرات الحديد تختلف عن كتل ذرات الألومنيوم
- جـ يتكون جزئ الماء من ذرتين هيدروجين وذرة أكسجين واحدة
- د يتكون جزئ بروميد الهيدروجين من ذرات متشابهة

١٤ كل مما يأتي من تطبيقات نظرية دالتون ، ماعدا ....

- أ ذرة الكربون أثقل من ذرة الهيدروجين
- ب كتل جميع الذرات المختلفة متساوية
- جـ تتحد ذرتان من الهيدروجين مع ذرة من الأكسجين لتكوين جزئ ماء
- د الذرة لا تتجزأ إلى مكونات أصغر

١٥ طبقاً لنظرية دالتون فإن الذرة ....

- أ تحتوي على إلكترونات سالبة
- ب تحتوي على نواة موجبة
- جـ متعادلة كهربياً
- د لا تحتوي على أي جسيمات

١٦ كل مما يأتي من فروض نظرية دالتون ، ماعدا ....

- أ الذرة متناهية الصغر
- ب يتكون العنصر من ذرات أصغر لا تقبل التجزئة
- جـ تتكون الذرة من نواة وإلكترونات
- د ذرات العنصر الواحد متشابهة

١٧ أتفق ديموقراطيس ودالتون في أن ....

أ) كتل الذرات تختلف من عنصر إلى آخر

ب) المركب يتكون من اتحاد ذرات العناصر المختلفة

ج) المادة تتكون من ذرات غير مصمتة

د) الذرة متناهية الصغر لا تقبل التجزئة

١٨ فكرة أن (الذرة غير قابلة للتجزئة) آمن بها كل من .....

أ) ديموقراطيس و طومسون

ب) ديموقراطيس و دالتون و طومسون

ج) ديموقراطيس و دالتون

د) طومسون و رذرفورد

تجربة طومسون

١٩ جميع الغازات في الظروف العادية من الضغط ودرجات الحرارة تكون .....

أ) عازلة للكهرباء

ب) موصلة للكهرباء

ج) متأينة

د) كل ما سبق

٢٠ العالم الذى اكتشف اشعة المهبط هو.....

أ) بويل .

ب) دالتون .

ج) رذرفورد.

د) طومسون.

٢١ فرق الجهد الكهربي اللازم لجعل الغاز موصلاً للكهرباء .... فرق الجهد الكهربي اللازم للحصول علي اشعة المهبط

أ) $<$

ب) $>$

ج) $\geq$

د) $=$

٢٢ في أي حالة من الحالات الاتية يمكن توليد اشعة المهبط ؟

أ) في الظروف العادية من الضغط ودرجات الحرارة

ب) تحت ضغط عالي وفرق جهد كهربي عالي

ج) تحت ضغط منخفض وفرق جهد كهربي مناسب (10000 فولت)

د) جميع الاجابات السابقة صحيحة



٢٣ اذا كان فرق الجهد بين قطبي أنبوبة التفريغ الكهربي = 500 volt , فإن أشعة الكاثود ...

أ لا تتكون .
ب تسير في خطوط مستقيمة .
ج تصبح موجبة الشحنة .
د لا تعطي وميضاً .

٢٤ اشعة .... هي سيل من الاشعة غير المنظورة تحدث وميض على جدران انبوبة التفريغ الكهربي.

أ الفا
ب بيتا
ج جاما
د الكاثود

٢٥ تتكون أشعة المهبط من دقائق متناهية الصغر تسمي ....

أ جسيمات الفا
ب الإلكترونات
ج البروتونات
د النيوترونات

٢٦ من خصائص أشعة المهبط ....

أ لها شحنة وليس لها كتلة
ب لها كتلة وليس لها شحنة
ج ليس لها كتلة وغير مشحونة
د لها كتلة ومشحونة بشحنة كهربية

٢٧ في تجارب التفريغ الكهربي تنحرف أشعة الكاثود عند تعرضها لمجال كهربي مقتربة من اللوح المعدني المتصل بالقطب الموجب للتيار مما يدل على انها ....

أ عبارة عن جسيمات مادية
ب لها تأثير حراري
ج سالبة الشحنة
د تسير في خطوط مستقيمة

٢٨ من خصائص أشعة المهبط ....

أ لها تأثير حراري.
ب يتغير سلوكها بتغير نوع مادة المهبط
ج موجبة الشحنة.
د لا تتأثر بالمجالين الكهربي والمغناطيسي.

٢٩ دوران عجلة من الميكا الخفيفة عند وضعها في مسار أشعة المهبط يدل على أن ......

أ أشعة المهبط لها تأثير حراري
ب أشعة المهبط سالبة الشحنة
ج عجلة الميكا موجبة الشحنة
د أشعة المهبط لها كتلة وتسير في خط مستقيم

٣٠ في تجربة الحصول على أشعة المهبط ، ماذا يحدث عند استخدام البلاتين ككاثود بدلاً من النحاس؟

أ لا تصدر أشعة الكاثود

ب تصدر أشعة خواصها تختلف عن تلك الصادرة عند استخدام النحاس

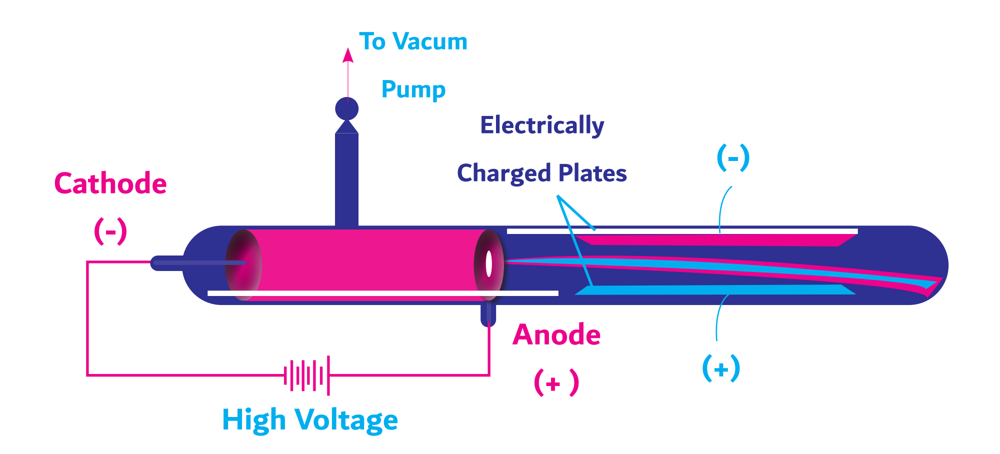
ج تصدر أشعة غير منظورة ليس لها تأثير حراري

د تصدر أشعة لها نفس خصائص الأشعة الصادرة عند استخدام النحاس

٣١ عند مرور أشعة .... في مجال كهربي فإنها تنحرف جهة القطب الموجب .

أ ألفا
ب المهبط
ج جاما
د إكس

٣٢ من الشكل الموضح يمكن استنتاج أن أشعة الكاثود ....



أ لها تأثير حرارى

ب تنحرف عند تعرضها لمجال كهربي لأنها مشحونة بشحنة موجبة

ج تغير مسارها عند تعرضها لمجال مغناطيسي لأنها غير مشحونة

د تنحرف عند تعرضها لمجال كهربي لأنها مشحونة بشحنة سالبة

٣٣ عند غياب المجال المغناطيسي أو الكهربي المؤثر علي أنبوبة اشعة الكاثود , فإن أشعة الكاثود...

أ لا تتكون .
ب تسير في خطوط مستقيمة .
ج تصبح موجبة الشحنة .
د لا تعطي وميضاً .

٣٤ أياً من الأشكال التالية يعبر عن مسار أشعة المهبط ؟

أ ب ج د

٣٥ الدليل علي أن أشعة المهبط تدخل في تركيب جميع المواد هو أنها ....

أ ذات تأثير حراري.

ب تسير في خطوط مستقيمة.

ج تتكون من دقائق مادية صغيرة.

د لا تختلف في سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز.

٣٦ أشعة المهبط سميت بالإلكترون سنة 1897م حيث استنتج .... أنها تنتج من انحلال ذرات الغازات الموجودة بأنبوبة التفريغ.

أ طومسون ب أرسطو. ج دالتون. د رذرفورد.

٣٧ أياً مما يأتي لا يعد من خواص أشعة المهبط ؟

أ تختلف خواصها باختلاف مادة الكاثود

ب تسبب توهج عند اصطدامها بجدار أنبوبة التفريغ

ج لا يتغير سلوكها عند تغيير الغاز الموجود في أنبوبة التفريغ

د تتأثر بالمجال المغناطيسي والكهربي

٣٨ أياً مما يلي لا يصف أشعة المهبط ؟

أ يمكن أن تصدر من تأين غاز الأنبوبة

ب يمكن أن تصدر من مادة المهبط

ج أشعة كهرومغناطيسية وليست جسيمات مادية

د تنحرف ناحية القطب الموجب

٣٩) الشكل المقابل يوضح النموذج الذرى لـ ....

(أ) بويل (ب) جون دالتون
(ج) طومسون (د) رذرفورد

٤٠) أول من افترض احتواء الذرة علي شحنات موجبة هو ....

(أ) بويل (ب) طومسون (ج) دالتون (د) رذرفورد

٤١) أول من اكتشف أن الإلكترون أحد مكونات الذرة هو ....

(أ) بويل (ب) طومسون (ج) دالتون (د) رذرفورد

٤٢) يتفق كل من دالتون و طومسون في أن ذرة عنصر الكربون ....

(أ) تحتوي علي الكترونات سالبة (ب) متعادلة كهربيا
(ج) لا يوجد بها فراغات (د) كرة متجانسة

٤٣) اتفق دالتون وطومسون في ....

(أ) الذرة متعادلة كهربياً لان الشحنات الموجبة تساوى الشحنات السالبة
(ب) وجود شحنات موجبه داخل النواة
(ج) كتلة الذرة تتركز في جزء صغير من الذرة (د) الذرة مصمتة وكتلتها متناهية في الصغر

تجربة رذرفورد

٤٤) قام العالمان .... بإجراء تجربة رذرفورد الشهيرة .

(أ) جيجر و ماريسدن (ب) جيجر وبويل
(ج) ارسطو وبويل (د) ماريسدن وبويل

٤٥) أقترح العالم .... أول نظرية عن تركيب الذرة على أساس تجريبي .

(أ) رذرفورد (ب) شرودنجر (ج) بور (د) برزيليوس

٤٦) اكتشاف ظاهرة النشاط الاشعاعي مكن العالم .... من التعرف علي بعض الاسرار المتعلقة بتركيب الذرة



(أ) بور (ب) رذرفورد (ج) طومسون (د) دالتون

٤٧ عند سقوط الفا علي لوح معدني مغطي بمادة .... تحدث وميضاً

ⓐ $ZnSO_3$ ⓑ $ZnSO_4$ ⓒ ZnS ⓓ Zn_2S_3

٤٨ في تجربة رذرفورد عند استخدام صفيحة الذهب معظم الاشعة ....

ⓐ تنفذ على استقامتها ⓑ ترتد في عكس مسارها

ⓒ تحدث ومضات على جانبي الوضع الاول ⓓ كل ما سبق

٤٩ ارتداد بعض الاشعة في تجربة رذرفورد يثبت ....

ⓐ معظم الذرة فراغ ⓑ الذرة مصمتة

ⓒ احتواء الذرة على نواة مرتفعة الكثافة ⓓ كل ما سبق

٥٠ انحراف جسيمات الفا في تجربة رذرفورد بين أنه يوجد بالذرة ....

ⓐ إلكترونات ⓑ نواه متعادلة ⓒ نيوترونات ⓓ نواه موجبة

٥١ عند سقوط أشعة ألفا على صفيحه من الفضة $_{47}Ag$ كان زاوية الانحراف 120° وعند سقوطها على صفيحة الذهب $_{79}Au$ تتوقع ....

ⓐ لن يتغير مقدار الانحراف ⓑ تقل زاوية الانحراف

ⓒ تزداد زاوية الانحراف بسبب زيادة عدد الشحنات الموجبة في نواة الذهب

ⓓ لن تنفذ الأشعة بسبب كبر الشحنة الموجبة لنواة الذهب

٥٢ الشكل المقابل يمثل جسيمات الفا التي انحرفت عند سقوطها علي صفيحة من $_{47}Ag$ سمكها 0.2 cm فأي الأشكال التالية يمثل جسيمات الفا التي انحرفت عند سقوطها علي صفيحة من $_{79}Au$ سمكها 0.2 cm؟

ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ

٥٣ عند مرور سيل من جسيمات الفا خلال مجال كهربي فإنها ....

أ تنحرف تجاه القطب الموجب
ب تنحرف تجاه القطب السالب
ج لا تتأثر
د (أ) أو (ب) حسب طاقتها الحركية

٥٤ أياً مما يأتي لا ينحرف عند مروره في مجال كهربي ؟ ....

أ البروتونات
ب الإلكترونات
ج النيوترونات
د جسيمات ألفا

٥٥ في الشكل المقابل :

أولًا :- أياً من الأشعة يثبت ان الذرة ليست مصمتة ؟

أ A
ب B
ج C
د D

ثانيًا :- أياً من الأشعة يثبت ان النواة موجبة الشحنة ؟

أ A
ب B
ج C
د D

ثالثًا :- أياً من الأشعة يثبت وجود نواة مركزية ذات حجم صغير وكثافة كبيرة ؟

أ A
ب B
ج C
د D

٥٦ تاريخ اثبات ان الذرة معظمها فراغ يعود للعالم ....

أ بور
ب رذرفورد
ج طومسون
د هايزنبرج

٥٧ استنتج رذرفورد أن معظم الذرة فراغ بسبب ....

أ انحراف بعض جسيمات الفا
ب نفاذ معظم جسيمات الفا
ج ارتداد بعض جسيمات الفا
د انحراف جميع جسيمات الفا

٥٨ أوضحت تجربة رذرفورد لأول مرة أن الذرة يوجد بها ....

أ مستويات طاقة
ب شحنات موجبة
ج نواة
د إلكترونات



٥٩ أوضحت تجربة رذرفورد لأول مرة أن الذرة ....

أ غير قابلة للانقسام
ب مصمتة
ج متعادلة
د معظمها فراغ

٦٠ تاريخ إثبات وجود نواة بذرة العنصر يعود إلي ما بعد العالم ....

أ بور
ب رذرفورد
ج طومسون
د هايزنبرج

٦١ شبه العالم ...... الذرة بالمجموعة الشمسية

أ رذرفورد.
ب بور.
ج دالتون.
د بويل

٦٢ توصل رذرفورد الى ان الجزء الكثيف الذى يشغل حيز صغير هو ......

أ الالكترونات
ب المدار
ج الذرة
د النواة

٦٣ بناءً على نموذج ذرة رذرفورد فان النواة يتركز فيها ....

أ الشحنة السالبة ومعظم كتلة الذرة
ب معظم الكتلة والسرعة
ج الشحنة الموجبة وقدر ضئيل من كتلة الذرة
د الشحنة الموجبة ومعظم كتلة الذرة

٦٤ افترض العالم .... أن كتلة الإلكترون ضئيلة إذا ما قورنت بكتلة النواه .

أ طومسون
ب بور
ج دالتون.
د رذرفورد

٦٥ أي الأشكال التالية يعبر عن ذرة رذرفورد ؟

أ
ب
ج
د

٦٦ يعزى ثبات الصرح الذرى (استقرار الذرة) الى ....

أ تساوي القوتين الجاذبة والطاردة المركزية
ب عدم تساوي القوة الجاذبة والطاردة المركزية
ج القوة الجاذبة أكبر من القوة الطاردة المركزية
د جميع ما سبق

٦٧ لا يسقط الإلكترون في النواة بسبب ....

أ شحنة الإلكترون السالبة

ب تساوي عدد الإلكترونات السالبة مع عدد النيوترونات الموجبة

ج كتلة الإلكترونات المهملة

د تعادل قوة الطرد المركزية مع قوة الجذب المركزية للإلكترون

٦٨ من عيوب النموذج الذرى لرذرفورد ....

أ افتراضه أن معظم الذرة فراغ

ب افتراضه أن كتلة الذرة تتركز في نواتها

ج لم يوضح النظام الذى تدور فيه الالكترونات حول النواة

د جميع ما سبق

٦٩ قام العالم .... بوضع أول نظرية ذرية ، بينما قام العالم .... بوضع أول نظرية على أساس تجريبي

أ بويل / رذرفورد

ب بويل / طومسون

ج دالتون / رذرفورد

د دالتون / طومسون

٧٠ أثبتت التجربة التي أجراها جيجر وماريسدن كل مما يأتي ، ماعدا ....

أ مركز الذرة ذو كثافة مرتفعة

ب الذرة معقدة التركيب وتشبه المجموعة الشمسية

ج الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الشحنات الموجبة والسالبة

د توجد نواة في مركز الذرة شحنتها موجبة

٧١ الفرض .... لا يعتبر ضمن فروض نموذج ذرة رذرفورد

أ للإلكترونات مستويات طاقة محددة

ب معظم الذرة فراغ

ج توجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة

د الذرة متعادلة كهربيا

٧٢ أيا الخصائص الاتية ينطبق على كل من أشعة المهبط وأشعة ألفا ؟

أ لهما نفس الكتلة
ب كل منهما مشحون بشحنة سالبة
جـ يتأثر كل منهما بالمجال الكهربي
د كل منهما مشحون بشحنة موجبة

٧٣ تختلف خواص أشعة المهبط عن أشعة ألفا في ....

أ يمكن ملاحظتها من خلال ومضات
ب كلاهما تسير في خطوط مستقيمة
جـ كلاهما دقائق
د اتجاه الانحراف في المجال الكهربي

٧٤ أي الفروض التالية يعبر عن نموذج رذرفورد ولا يعبر عن نموذج طومسون ؟

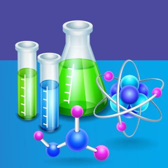
أ الذرة كرة متجانسة من الشحنات الموجبة
ب الذرة بها شحنات سالبة تكفي لجعلها متعادلة
جـ الذرة بها نواة موجبة الشحنة
د الذرة متعادلة كهربياً

٧٥ يختلف نموذج رذرفورد عن نموذج طومسون في ....

أ وجود شحنات كهربية بالذرة
ب أن الذرة متعادلة كهربياً
جـ أن الذرة ليست مصمتة
د ذرات العنصر الواحد متشابهة في الخواص

٧٦ أياً مما يأتي اتفق فيه طومسون ورذرفورد ؟

أ تتوزع الشحنات الموجبة على الذرة بطريقة متجانسة
ب حركة الإلكترونات في الذرة
جـ كتلة الذرة مركزة في النواة
د مجموع الشحنات الموجبة في الذرة = مجموع شحنة الإلكترونات السالبة



2 طيف الانبعاث للذرات





ظلل الاختيار الصحيح فيما يلي



تجربة اكتشاف الطيف الخطي

١) عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلى درجات حرارة عالية فإنها ....

أ) تمتص ضوء
ب) تشع ضوء
ج) تطلق أشعة جاما
د) تطلق جسيمات ألفا

٢) عند تسخين الغازات أو أبخرة ذرات العناصر النقية تحت ضغط منخفض إلى درجات حرارة عالية فإنها ....

أ) تصدر أشعة مرئية فقط
ب) تصدر أشعة مرئية و غير مرئية
ج) تطلق أشعة جاما
د) تطلق جسيمات ألفا

٣) عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد لدرجة حرارة مرتفعة أو تعريضها لضغط منخفض , فكل مما يأتي صحيح ، ماعدا أنها ....

أ) تتحول إلى عناصر مشعة
ب) تطلق طيف الانبعاث
ج) تشع ضوء
د) تطلق الطيف الخطي

٤) عند تسخين أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلى درجات حرارة عالية يصدر منها خطوط ملونة بينها مساحات معتمة تعرف بالطيف ....

أ) المرئي
ب) المُستمر
ج) الخطي
د) الشريطي .

٥) أياً مما يأتي لا ينطبق على الطيف الخطي ؟

أ) ينتج من الذرات المثارة
ب) الطيف الخطي لأبخرة الصوديوم يختلف عن أبخرة الكالسيوم
ج) يتكون من خطوط ملونه متتابعة ومتلاصقة
د) ينتج عند عودة الإلكترون من مستوى طاقة أعلى لمستوى طاقه أقل



٦ تعتبر دراسة الطيف الذري للهيدروجين هي المفتاح الذي مكن بور من معرفة ......

أ أن الإلكترونات سالبة الشحنة.
ب أن للذرة نواة مركزية.
ج مستويات الطاقة في الذرة.
د جميع ما سبق.

٧ من الظواهر العلمية التي مكنت العلماء من كشف بعض المعالم الحقيقية للذرة.

أ فكرة المكونات الاربعة لأرسطو
ب ظاهرة تحليل العنصر بالضغط والتبريد
ج الطيف الخطى
د كل ما سبق

٨ كل عنصر له طيف .... يختلف عن أي عنصر آخر .

أ مرئي
ب مستمر
ج خطي
د شريطي.

٩ يتشابه عنصري الهيدروجين و الهيليوم في احتواء ذرة كل منهما على مستوى طاقة واحد ، في ضوء العبارة السابقة أياً مما يلى يعتبر صحيح ؟

أ يختلف العنصران في طيف الانبعاث الخطى
ب يتشابه العنصران في عدد الإلكترونات
ج يتشابه العنصران في نشاطهما الكيميائي
د يتشابه العنصران في طيف الانبعاث الخطى

١٠ الشكل التالي يبين الطيف الخطي لأربعة عناصر (Sr , Ca , Na , Li) وخليط من بعض هذه العناصر ماهي العناصر المكونة للخليط ؟

أ Li., Na., Ca., Sr
ب Li., Na ., Sr
ج Li., Ca., Sr
د Li., Na., Ca

(11) أي الخصائص التالية ليست من خواص الطيف الخطي ؟

أ) يتكون من خطوط ملونه بينها مساحات مضيئة

ب) ينشأ من عودة الإلكترون المثار إلى مستواه

ج) ينتج من تسخين ذرات العناصر في حالتها الغازية أو البخارية

د) كل عنصر له طيف خطي خاص به

نموذج بور

(12) تفترض نظرية .... أن الإلكترونات أثناء دورانها حول النواة في الحالة المستقرة لا تشع طاقة

أ) ماكسويل ب) دى براولى ج) بور د) رذرفورد

(13) طاقة الالكترون ...... اثناء دورانه حول النواه في الحالة المستقرة (الارضية)

أ) تقل ب) تزداد ج) تقل ثم تزداد د) تظل ثابتة

(14) أيا مما يلي ينطبق على مستوى الطاقة الرئيسي الثاني (L)؟

أ) يمتلك طاقة أقل من طاقة المستوى الرئيسي الأول

ب) يمتلك طاقة أعلى من طاقة المستوى الرئيسي الثالث

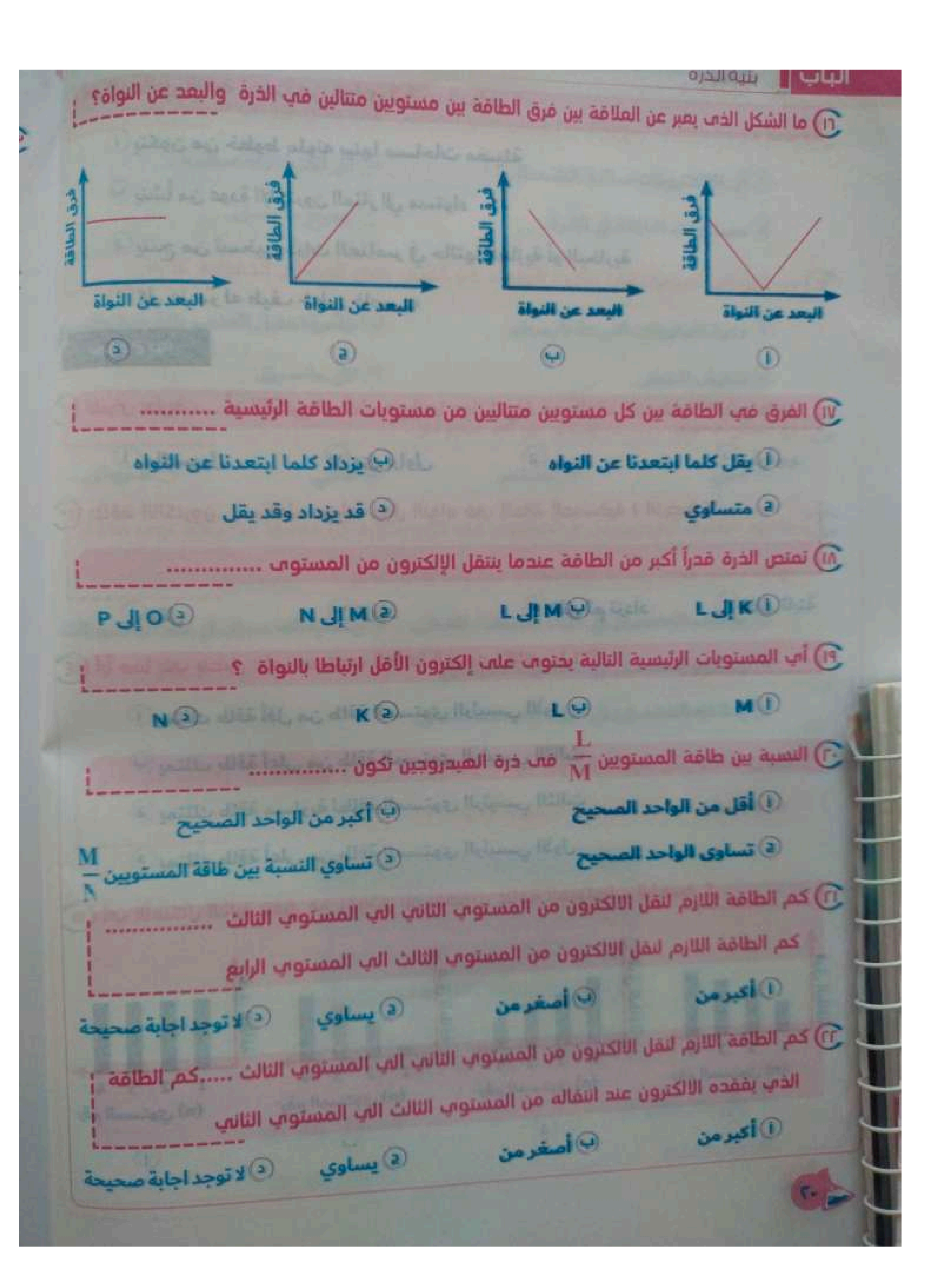
ج) يمتلك طاقة مساوية لطاقة المستوى الرئيسي الثالث

د) يمتلك طاقة أعلى من طاقة المستوى الرئيسي الأول

(15) أي الأشكال التالية يتفق مع نموذج بور بخصوص طاقة المستويات الرئيسية ؟

فرق الطاقة
1 2 3 4
رقم المستوي (n)

أ) ب) ج) د)



(١٦) ما الشكل الذي يعبر عن العلاقة بين فرق الطاقة بين مستويين متتالين في الذرة والبعد عن النواة؟

(أ) (ب) (ج) (د)

(١٧) الفرق في الطاقة بين كل مستويين متتاليين من مستويات الطاقة الرئيسية ....

(أ) يقل كلما ابتعدنا عن النواه
(ب) يزداد كلما ابتعدنا عن النواه
(ج) متساوي
(د) قد يزداد وقد يقل

(١٨) تمتص الذرة قدراً أكبر من الطاقة عندما ينتقل الإلكترون من المستوى ....

(أ) K إلى L
(ب) M إلى L
(ج) M إلى N
(د) O إلى P

(١٩) أي المستويات الرئيسية التالية يحتوي على إلكترون الأقل ارتباطا بالنواة ؟

(أ) M
(ب) L
(ج) K
(د) N

(٢٠) النسبة بين طاقة المستويين $\frac{L}{M}$ في ذرة الهيدروجين تكون ....

(أ) أقل من الواحد الصحيح
(ب) أكبر من الواحد الصحيح
(ج) تساوى الواحد الصحيح
(د) تساوي النسبة بين طاقة المستويين $\frac{M}{N}$

(٢١) كم الطاقة اللازم لنقل الالكترون من المستوي الثاني الي المستوي الثالث .... كم الطاقة اللازم لنقل الالكترون من المستوي الثالث الي المستوي الرابع

(أ) أكبر من
(ب) أصغر من
(ج) يساوي
(د) لا توجد اجابة صحيحة

(٢٢) كم الطاقة اللازم لنقل الالكترون من المستوي الثاني الي المستوي الثالث .....كم الطاقة الذي يفقده الالكترون عند انتقاله من المستوي الثالث الي المستوي الثاني

(أ) أكبر من
(ب) أصغر من
(ج) يساوي
(د) لا توجد اجابة صحيحة

٢٣ اذا علمت ان فرق الطاقة بين المستوي L والمستوي K في ذرة الهيدروجين يساوي 10.2 ev فإن فرق الطاقة بين المستوي M والمستوي L يساوي ....

ⓐ 1.9ev ⓑ 15.1ev ⓒ 10.2ev ⓓ 20.4ev

٢٤ إذا أكتسب الإلكترون طاقة مقدارها 10.2 ev فإنه ينتقل من المستوى (K) إلى المستوى (L) ، ولكى ينتقل الإلكترون من المستوى (M) إلى المستوى (L) فإنه ....

ⓐ يفقد طاقه مقدارها 1.89ev
ⓑ يكتسب طاقه مقدارها 1.89ev
ⓒ يفقد طاقه مقدارها 10.2ev
ⓓ يكتسب طاقه مقدارها 10.2ev

٢٥ عندما ينتقل الإلكترون من المستوى (M) إلى المستوى (N) فإنه يكتسب طاقة ....

ⓐ أكبر من فرق الطاقة بين L , M
ⓑ أصغر من فرق الطاقة بين P , Q
ⓒ مساوية لفرق الطاقة بين N , O
ⓓ أكبر من فرق الطاقة بين O , P

٢٦ أي الاشكال الاتية يعبر عن عودة الالكترون المثار الي المستوي K طبقا لنظرية بور

ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ

٢٧ الشكل البياني الذى يعبر عن العلاقة بين احتمال تواجد الإلكترون والبعد عن النواة في ضوء نموذج ذرة بور ....

احتمال تواجد الالكترون / البعد عن النواة

ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ

(٢٨) طبقا لنظرية بور يمكن تحديد مستوي الطاقة الذي يدور فيه الالكترون من خلال.....

ⓐ كتلة الإلكترون
ⓑ شحنة الالكترون
ⓒ طاقة الالكترون
ⓓ شحنه النواه

(٢٩) الذرة المثارة هي ذرة اكتسبت قدر من الطاقة عن طريق.......

ⓐ التفريغ الكهربي
ⓑ التسخين
ⓒ التأين
ⓓ (أ + ب) صحيحتان

(٣٠) يطلق علي ذرة الهيدروجين مستقرة أو في الحالة الأرضية ، إذا كان الإلكترون في المستوي الرئيسي ....

ⓐ الأول
ⓑ الثاني
ⓒ الثالث
ⓓ السابع

(٣١) كل مما يأتي صحيح بالنسبة للذرة المثارة ، ماعدا ....

ⓐ امتصت قدر من الطاقة
ⓑ لن تفقد أي قدر من الطاقة بمرور الزمن
ⓒ غير مستقرة
ⓓ طاقتها أكبر مما كانت عليه قبل عملية الإثارة

(٣٢) حسب تصور بور فإن قيمة (n) للإلكترون المثار ..... قيمة (n) لنفس الإلكترون في الحالة المستقرة

ⓐ أكبر من
ⓑ أصغر من
ⓒ أكبر من أو أصغر من حسب كم الطاقة
ⓓ تساوي

(٣٣) إذا امتص الكترون كماً مناسباً من الطاقة فإنه ينتقل الي ....

ⓐ أي مستوي طاقة اعلي
ⓑ أي مستوي طاقة اقل
ⓒ مستوي طاقة اعلي يتناسب مع كم الطاقة الممتص
ⓓ مستوي طاقة اقل يتناسب مع كم الطاقة الممتص

(٣٤) عند انتقال الكترون من المستوي الاول الي المستوي الرابع فإنه يكتسب ....

ⓐ 4 كوانتم
ⓑ 3 كوانتم
ⓒ 2 كوانتم
ⓓ 1 كوانتم

(٣٥) عند عودة الإلكترونات المثارة الي مستويات طاقتها الاصلية تنبعث ....

ⓐ جسيمات ألفا
ⓑ جسيمات بيتا
ⓒ طاقة علي هيئة خطوط طيفية
ⓓ أشعة جاما

(٣٦) عندما ينتقل الإلكترون من المستوي الثاني إلى المستوي الرابع فكل مما يأتي صحيح ، ماعدا ....

(أ) تصبح الذرة مثارة
(ب) تزداد طاقة وضع الالكترون
(ج) اكتسبت الذرة 2 كم من الطاقة
(د) سرعان ما يعود الإلكترون الي مستواه

(٣٧) عندما ينتقل الإلكترون من المستوى (K) إلى المستوى (L) يكتسب كوانتم وعندما ينتقل من المستوى (N) إلى المستوى (K) فإنه ....

(أ) يكتسب 1 كوانتم
(ب) يكتسب 2 كوانتم
(ج) يفقد 1 كوانتم
(د) يفقد 3 كوانتم

(٣٨) انبعاث فوتون من الالكترون يصحبه ....

(أ) نقص في طاقة وضع الالكترون وزيادة في طاقة حركته
(ب) نقص في طاقة وضع الالكترون و نقص في طاقة حركته
(ج) زيادة في طاقة وضع الالكترون وزيادة في طاقة حركته
(د) زيادة في طاقة وضع الالكترون ونقص في طاقة حركته

(٣٩) أي العبارات التالية لا تعبر عن عودة الالكترون المثار الي مستواه الأصلي ؟

(أ) تقل قيمة عدد كمه الرئيسي
(ب) تقل طاقة وضعه
(ج) تقل طاقة حركته
(د) تزداد قوة جذب النواه له

(٤٠) تم إثارة إلكترون من المستوي الاول الي المستوي الرابع وعند عودته الي مستواه فإن اجمالي عدد القفزات التي يحتمل أن يعود بها ....

(أ) قفزة
(ب) 3 قفزات
(ج) 5 قفزات
(د) 6 قفزات

(٤١) إذا انتقل إلكترون من المستوى الرئيسي (K) إلى المستوى (L) ثم انتقل من المستوى (L) إلى المستوى (M) ، فإنه عند عودته مره أخرى إلى المستوى (K) فإنه ....

(أ) يفقد 2 كم من الطاقة
(ب) يكتسب كم من الطاقة
(ج) لا يفقد أي كم من الطاقة
(د) يعود للمستوى (K) في قفزة واحدة أو قفزتين

(٤٢) عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من المستوي السادس الي المستوي الاول فإنه يفقد .....

أ) 5 كوانتم في صورة اشعاع غير مرئي
ب) 5 كوانتم في صورة اشعاع مرئي
ج) 1 كوانتم في صورة اشعاع غير مرئي
د) 1 كوانتم في صورة اشعاع مرئي

(٤٣) للحصول على الطيف المرئي لذرة الهيدروجين لإلكترون مثار موجود بالمستوى (M) لابد ....

أ) أن يفقد الإلكترون طاقة أقل مما أكتسبها
ب) أن يفقد الإلكترون طاقة مساوية لطاقة الكم التي أكتسبها
ج) أن يكتسب الإلكترون كم من الطاقة
د) أن يفقد الإلكترون طاقة أكبر مما أكتسبها

(٤٤) من فروض نظرية بور الذرية ....

أ) تدور الالكترونات حول النواة في مدارات دائرية متساوية في الطاقة
ب) تدور الالكترونات حول النواة في مدارات دائرية مختلفة في الطاقة
ج) اثناء دوران الالكترون حول النواه فانه يفقد طاقته تدريجيا
د) لا توجد اجابة صحيحة

(٤٥) القوة الطاردة المركزية المؤثرة علي احد الكترونات المستوي N .... القوة الطاردة المركزية المؤثرة علي احد الكترونات المستوي M

أ) أكبر من
ب) أصغر من
ج) تساوي
د) (أ) أو (ب) صحيحتان

(٤٦) يتناسب بعد الالكترون عن النواة تناسبا طردياً مع ....

I	طاقة وضع الالكترون	II	طاقة حركة الالكترون
III	قوة جذب النواة للإلكترونات	IV	سرعة الالكترون
V	قوة الجذب المركزية	VI	قوة الطرد المركزية

أ) I
ب) I – II – IV
ج) I – II – IV - VI
د) I – II – III – IV – V - VI

٤٧ يتناسب بعد الالكترون عن النواة تناسبا عكسياً مع ....

I	طاقة وضع الالكترون	II	طاقة حركة الالكترون
III	قوة جذب النواة للإلكترونات	IV	سرعة الالكترون
V	قوة الجذب المركزية	VI	قوة الطرد المركزية

أ) I
ب) I – II – IV
ج) I – II – IV - VI
د) II – III – IV – V - VI

٤٨ من خلال فهمك للنموذج الذري لبور ، أياً مما يأتي غير صحيح ....

أ) مستويات الطاقة الرئيسية تحصر بينها مسافات متساوية
ب) تزداد القوة الجاذبة المركزية كلما اقتربنا من النواة
ج) يتميز عن نموذج طومسون بأن معظم الذرة فراغ
د) تتكون خطوط طيفية تدل على المستويات الأصلية للإلكترونات

٤٩ كل مما يأتي من فروض نموذج بور ، ماعدا ....

أ) الذرة في الحالة المستقرة لا تفقد ولا تكتسب أى قدر من الطاقة
ب) الإلكترون الأقرب من النواة هو الأقل طاقة
ج) كلما زاد نصف قطر الذرة زادت طاقة الإلكترون وقل مقدار الكم بين كل مستويين متتاليين
د) لا يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً بدقة

مميزات وعيوب نموذج بور

٥٠ نجح العالم .... في تفسير الطيف الخطي الذي حل لغز التركيب الذري .

أ) هايزنبرج
ب) بور
ج) كوسل
د) هابر

٥١ يتكون الطيف الخطى المرئي للهيدروجين من ...... خطوط طيفية دقيقة

أ) 1
ب) 2
ج) 3
د) 4

٥٢ ينشأ الطيف الخطى المرئي للهيدروجين نتيجة لعودة الالكترونات المثارة الى مستوى الطاقة...

أ) K
ب) L
ج) M
د) N

٥٣ يمكن استخدام النموذج الذري لبور في تفسير الطيف الخطي لـ ....

أ $_1H$ ب $_2He^+$

ج $_3Li^{+2}$ د جميع ما سبق

٥٤ كل مما يأتي من عيوب نموذج بور ، ماعدا ....

أ لم يستطع تفسير الطيف الخطى لذرة الليثيوم

ب لم يأخذ في الاعتبار أن الإلكترونات لها خواص موجية

ج لم يأخذ في الاعتبار أن الذرة مجسمة

د أدخل فكرة الكم

٥٥ أوضح الطيف الخطي لأشعة الشمس أنها تتكون أساساً من غازي ....

أ الأكسجين والهيدروجين. ب الهيدروجين والنيتروجين.

ج الهيدروجين والهيليوم. د الهيليوم والنيون

٥٦ افترض العالم .... أنه يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً بدقة .

أ هايزنبرج ب بور ج رذرفورد د شرودنجر

٥٧ كل مما يأتي من مميزات نموذج ذرة بور ، ماعدا ....

أ أدخل فكرة الكم لأول مرة في تحديد طاقة الإلكترون في مستويات الطاقة

ب استطاع تفسير الطيف الخطى لذرة الهيدروجين

ج حدد المدارات التي تدور فيها الإلكترونات

د أفترض أمكانية تحديد مكان وسرعة الإلكترون بدقة حول النواة

النظرية الذرية الحديثة

٥٨ من أهم التعديلات على نموذج ذرة "بور" ....

أ الطبيعة المزدوجة للإلكترون. ب مبدأ عدم التأكد

ج المعادلة الموجية. د جميع ما سبق.

(٥٩) في ضوء مفهومنا الحالي عن تركيب الذرة فإن احد الافتراضات التالية يعتبر خاطئ ....

(أ) كتلة الذرة مركزة في النواه

(ب) مناطق الفراغ بين مستويات الطاقة محرمة علي دوران الالكترونات

(ج) تدور الالكترونات حول النواه في الحالة المستقرة دون ان تفقد او تكتسب طاقة

(د) تزداد طاقة الالكترون كلما زاد عدد كمه الرئيس

(٦٠) «للإلكترون طبيعة مزدوجة» كل مما يأتي صحيح بالنسبة لهذا الفرض ، ماعدا ....

(أ) يمكن لشعاع من الإلكترونات أن ينعكس وينكسر

(ب) يعد من أهم مميزات نموذج بور الذري

(ج) يعد من أسس النظرية الذرية الحديثة

(د) للإلكترون كمية تحرك وكتلة وسرعة

(٦١) توصل العالم .... الى مبدأ عدم التأكد .

(أ) شرودنجر (ب) دي براولي (ج) هايزنبرج (د) أينشتين

(٦٢) توصل هايزنبرج الى مبدأ عدم التأكد باستخدام ....

(أ) فروض نظرية رذرفورد (ب) فروض نظرية بور

(ج) ميكانيكا الكم (د) كل ما سبق

(٦٣) افترض العالم .... أنه يستحيل عملياً تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً بدقة .

(أ) هايزنبرج (ب) بور (ج) رذرفورد (د) شرودنجر

(٦٤) في ضوء مبدأ هايزنبرج فإن العبارة .... تعتبر صحيحة

(أ) يمكن تحديد مكان وسرعة الالكترون بالضبط حول النواه في وقت واحد بدقة

(ب) يمكن تحديد مكان أو سرعة الالكترون اثناء حركته حول النواة

(ج) التحدث بلغة الاحتمال هو الابعد من الصواب

(د) لا توجد اجابة صحيحة

٦٥ من تعديلات هايزنبرج التي أدخلها ووضحت قصور نموذج بور ....

أ) يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً بمنتهى الدقة

ب) الإلكترون جسيم له كتلة ولكن له خواص الموجات

ج) إذا تم تحديد سرعة الإلكترون يصعب تحديد موقعه في نفس الوقت

د) إمكانية تواجد الإلكترون في المناطق بين المدارات

٦٦ تمكن شرودنجر في عام 1926 من وضع ....

أ) مبدأ عدم التأكد
ب) مبدأ البناء التصاعدي.
ج) المعادلة الموجية.
د) أول نظرية عن تركيب الذرة.

٦٧ تمكن العالم .... من وضع المعادلة الموجية.

أ) شرودنجر
ب) دي براولي
ج) هايزنبرج
د) أينشتين

٦٨ احتمال تواجد الالكترون حول النواه يعبر عنها من خلال ....

أ) الاوربيتال والسحابة الالكترونية
ب) الكوانتم وطيف الانبعاث الخطي
ج) طيف الانبعاث الخطي و الاوربيتال
د) الكوانتم والسحابة الالكترونية

٦٩ العالم الذي أكتشف أن هناك مناطق حول النواة يزداد احتمال تواجد الإلكترون فيها هو ....

أ) هايزنبرج
ب) بور
ج) رذرفورد
د) شرودنجر

٧٠ من فروض نظرية .... أن مناطق الفراغ بين المستويات ليست محرمة علي دوران الالكترونات

أ) رذرفورد
ب) شرودنجر
ج) بور
د) طومسون

٧١ الشكل البياني الذى يعبر عن العلاقة بين احتمال تواجد الإلكترون والبعد عن النواة في ضوء النظرية الذرية الحديثة ....

أ) (احتمال تواجد الالكترون / البعد عن النواه)

ب) (احتمال تواجد الالكترون / البعد عن النواه)

ج) (احتمال تواجد الالكترون / البعد عن النواه)

د) (احتمال تواجد الالكترون / البعد عن النواه)

٧٢ من إسهامات النظرية الميكانيكية الموجية في فهم التركيب الذرى ....

أ الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة
ب استبدال مفهوم المدار بمفهوم الأوربيتال
ج ذرة الهيدروجين مسطحة
د المناطق بين مستويات الطاقة مناطق محرمة

٧٣ عالج شرودنجر قصوراً عند نموذج بور هو ....

أ الإلكترون يدور في مدار ثابت ومحدد
ب الإلكترون يدور حول النواة فيما يعرف بالأوربيتال
ج الإلكترون جسيم سالب
د يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً

٧٤ بعد تطبيق المعادلة الموجية على الإلكترون الأخير في ذرة الصوديوم $_{11}Na$ فإنه يتميز بـ ....

أ يمكن تحديد مكانه بدقة في المدار (M)
ب يتحرك مقترباً ومبتعداً عن النواة في المستوى (M)
ج تقل طاقته عن طاقة إلكترون المستوى (L)
د ينتقل إلى المستوى (L) بعد فقده كم من الطاقة

٧٥ المنطقة ثلاثية الأبعاد حول النواة والتي يحتمل تواجد الإلكترونات فيها تسمى بـ ....

أ المدار في مفهوم بور
ب السحابة الإلكترونية
ج مستوى الطاقة في مفهوم بور
د الأوربيتال

٧٦ من تعديلات هايزنبرج علي نموذج بور

أ الالكترون يمكن تحديد مكانه وسرعته بدقة حول النواه
ب يصعب تحديد موقع الالكترون حول النواه بدقة
ج الإلكترون جسيم مادي له خواص موجية
د مناطق الفراغ بين المستويات لا تحرم علي تواجد الالكترونات

(٧٧) من تعديلات النظرية الميكانيكية الموجية علي نموذج رذرفورد ....

(أ) نواة الذرة موجبة الشحنة
(ب) الذرة متعادلة كهربياً
(ج) الذرة ليست مصمته ولكن معظمها فراغ
(د) احتمالية تواجد الإلكترون في الفراغ المحيط بالنواه

(٧٨) الشكل يوضح احتمالات تواجد الكترون في الذرة فإن الاختيار الأكثر دقة هو ....

(أ) B , C , D تنطبق علي نموذج ذرة بور
(ب) A , C , D تنطبق فقط علي النظرية الذرية الحديثة
(ج) B , C , D تنطبق علي النظرية الذرية الحديثة
(د) A , B , C تنطبق علي نموذج ذرة بور

أسئلة متنوعة

(٧٩) يختلف نموذج بور عن نموذج رذرفورد في أن نموذج بور افترض أن ....

(أ) الكترون لا يظهر له طيف خطي عند فقد كم من الطاقة
(ب) الالكترون يدور حول النواه في مدارات خاصة
(ج) الالكترون جسيم مادي سالب
(د) الالكترون يظهر له طيف خطي عند فقد كم من الطاقة

(٨٠) يتفق نموذج بور ونموذج رذرفورد في أن ....

(أ) الإلكترون يمكنه اكتساب كم من الطاقة
(ب) الإلكترون لا يتواجد في مناطق الفراغ بين مستويات الطاقة
(ج) الإلكترون يدور حول النواه في مدارات محدده ثابته
(د) الإلكترون جسيم مادي سالب الشحنة

(٨١) تتفق كل من النظرية الذرية الحديثة ونموذج رذرفورد للذرة في ....

(أ) أن للإلكترونات خواص موجية
(ب) نظام دوران الإلكترونات حول النواة
(ج) استحالة تحديد موقع وسرعة الالكترون معاً بدقة
(د) أن الذرة ليست مصمته

٨٢ أياً مما يلي اتفق فيه بور وطومسون ....

أ حركة الإلكترون
ب كتلة الذرة مركزة في النواة
ج الذرة بها شحنات كهربية
د الذرة مصمتة

٨٣ يتميز نموذج بور عن نموذج رذرفورد في أن الإلكترونات في نموذج بور تدور ....

أ في مدارات خاصة
ب في مستويات طاقه تزداد طاقتها كلما ابتعدنا عن النواة
ج بسرعة كبيرة
د حول النواة

٨٤ أياً من الاتي يتفق فيه كل من رذرفورد وبور ....

أ الذرة مصمتة
ب معظم كتلة الذرة تتركز في النواة
ج تتركز الشحنة السالبة داخل النواة
د نظام حركة الإلكترونات

٨٥ عالجت النظرية الذرية الحديثة قصورًا في نموذج بور هو ....

أ للإلكترون طبيعة مزدوجة
ب للإلكترون طبيعة موجية فقط
ج الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة فقط
د الالكترون يدور حول النواة في سحابة إلكترونية

٨٦ من التعارض بين النظرية الذرية الحديثة ونظرية بور ....

أ أن ذرة الهيدروجين مسطحة
ب الذرة متعادلة كهربياً
ج النواة جسم كثيف يوجد في مركز الذرة
د ينتقل الإلكترون لمستوى أعلى عند اكتساب قدراً من الطاقة





3 أعداد الكم





ظلل الاختيار الصحيح فيما يلي

المستويات الرئيسية وعدد الكم الرئيسي

١) عدد مستويات الطاقة في أثقل الذرات وهي في حالتها المستقرة ....

أ) 5 ب) 6 جـ) 7 د) 8

٢) مستويات الطاقة الرئيسية ....

أ) متساوية في الطاقة
ب) متقاربة في الطاقة
جـ) مختلفة في الطاقة
د) متساوية في عدد الإلكترونات اللازمة للتشبع

٣) مستوى الطاقة الرئيسي الذي يحتوي على المستويات الفرعية (s , p , d) فقط هو ....

أ) M ب) N جـ) O د) جميع ما سبق

٤) عدد الكم الرئيسي لأبعد الالكترونات عن النواه في أثقل الذرات وهي في حالتها المستقرة ....

أ) 5 ب) 6 جـ) 7 د) 8

٥) من القيم المحتملة لعدد الكم (n) ....

أ) 0 ب) ½ + جـ) 2 د) 3-

المستويات الفرعية وعدد الكم الثانوي

٦) عدد الكم الذي يصف شكل السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية هو عدد الكم .....

أ) الرئيسي ب) الثانوي جـ) المغناطيسي د) المغزلي

٧) مستويات الطاقة الفرعية في أي مستوى طاقة رئيسي ....

أ) متساوية في السعة الإلكترونية
ب) مختلفة في الشكل ومتقاربة في الطاقة
جـ) متماثلة في الاتجاهات الفراغية
د) متساوية في الطاقة ومتشابهة في الشكل

⑧ المستويات الفرعية 3d , 3p , 3s ....

أ) متساوية في الطاقة ومتشابهة في الشكل
ب) متساوية في الطاقة و مختلفة في الشكل
ج) متقاربة في الطاقة و مختلفة في الشكل
د) متقاربة في الطاقة ومتشابهة في الشكل

⑨ تتفق المستويات الفرعية (1s , 2s , 3s) في ....

أ) الطاقة
ب) الحجم
ج) الشكل
د) قيمة (n)

⑩ المستويات الفرعية (4f , 4d , 4p) ....

أ) متشابهة في الشكل و متساوية في الطاقة
ب) متساوية في الطاقة و مختلفة في الشكل
ج) متقاربة في الطاقة و مختلفة في الشكل
د) متقاربة في الطاقة ومتشابهة في الشكل

⑪ مستوى طاقة رئيسي مستوياته الفرعية تأخذ قيم حتى 2 فإن المستوى الرئيسي يكون ....

أ) K
ب) L
ج) M
د) N

⑫ المستوى الفرعي الذى له قيمة ($\ell = 2$) هو ....

أ) 2s
ب) 3s
ج) 2p
د) 3d

⑬ ليس من الممكن تواجد مستوى الطاقة الفرعي .... في ذرة ما .

أ) 5d
ب) 1p
ج) 3p
د) 2S

⑭ أي المستويات الفرعية التالية يستحيل وجوده في ذرات العناصر المعروفة أو المحتمل اكتشافها؟

1P , 2d , 3f , 7d , 9s , 7f

أ) 1P , 2d , 3f , 7d , 9S , 7f
ب) 1P , 2d , 3f , 7d , 9S
ج) 1P , 2d , 3f , 7d
د) 1P , 2d , 3f

⑮ كل من الحروف s , p , d , f ترمز إلى ....

أ) مستويات الطاقة الأساسية.
ب) مستويات الطاقة الفرعية.
ج) عدد أوربيتالات التي يحتوي عليها المستوى الفرعي.
د) عدد الإلكترونات المفردة في المستوى الفرعي الواحد.

(١٦) عدد المستويات الفرعية في مستوى الطاقة الرئيسي (n) يساوي ....

(أ) n (ب) n^2 (ج) $2n^2$ (د) $2\ell + 1$

(١٧) عدد الالكترونات التي يتشبع بها مستوى الطاقة الفرعي يساوي ....

(أ) n^2 (ب) $2n^2$ (ج) $2\ell + 1$ (د) $2(2\ell + 1)$

الأوربيتالات وعدد الكم المغناطيسي

(١٨) عدد الكم الذي يصف شكل الأوربيتال هو عدد الكم ....

(أ) الرئيسي (ب) الثانوي (ج) المغناطيسي (د) المغزلي

(١٩) أوربيتالات المستوى الفرعي الواحد ....

(أ) مختلفة في الشكل (ب) متقاربة في الطاقة

(ج) متساوية في الطاقة وعدد الكم الثانوي (د) مختلفة في الحجم

(٢٠) تتشابه اوربيتالات المستوي الفرعي 3P في ....

(أ) الشكل (ب) الطاقة

(ج) سعتها من الالكترونات (د) جميع ما سبق

(٢١) تختلف اوربيتالات المستوي الفرعي 3P في ....

(أ) الشكل (ب) الطاقة

(ج) سعتها من الالكترونات (د) الاتجاهات الفراغية

(٢٢) تختلف اوربيتالات المستويات الفرعية 2S , 3S , 4S في ....

(أ) الشكل (ب) الطاقة

(ج) سعتها من الالكترونات (د) الاتجاهات الفراغية

(٢٣) يتشابه أي أوربتال من اوربيتالات المستوي الفرعي 4P مع أي أوربتال من اوربيتالات المستوي الفرعي 4d في ....

(أ) الشكل (ب) الطاقة

(ج) سعتها من الالكترونات (د) جميع ما سبق

٢٤ أوربيتالات المستوى الفرعي (p) تتفق في كل مما يلي ، ماعدا ....

أ الشكل　ب الحجم　ج الاتجاه الفراغي　د الطاقة

٢٥ المستوى الفرعي الأقل في الطاقة هو ....

أ 3s　ب 2p　ج 3d　د 4f

٢٦ تتفق الأوربيتالات P_x و P_y الموجودة في المستوى الرئيسي الرابع في كل مما يلي، ماعدا .....

أ الحجم　ب الطاقة

ج السعة الإلكترونية　د الاتجاه الفراغي

٢٧ تتفق الأوربيتالات s , P_x , P_y في ....

أ الشكل　ب السعة الإلكترونية　ج الاتجاه الفراغي　د الطاقة

٢٨ مستوى الطاقة الرئيسي الأكبر في الطاقة من المستوى (L) والأقل في الطاقة من المستوى (N) يحتوى على عدد من الأوربيتالات يساوى ....

أ 3　ب 6　ج 9　د 12

٢٩ عدد المستويات الفرعية وعدد الإلكترونات التي يتشبع بها المستوى الرئيسي (L) على الترتيب .....

أ 8 / 2　ب 4 / 2　ج 9 / 3　د 18 / 3

٣٠ أكبر قيمة لعدد الكم المغناطيسي لإلكترون في المستوي الرئيسي (M) ....

أ Zero　ب -3　ج +2　د +3

٣١ عندما تكون (n = 2) فإن أحد قيم m_ℓ الغير صحيحة هي ....

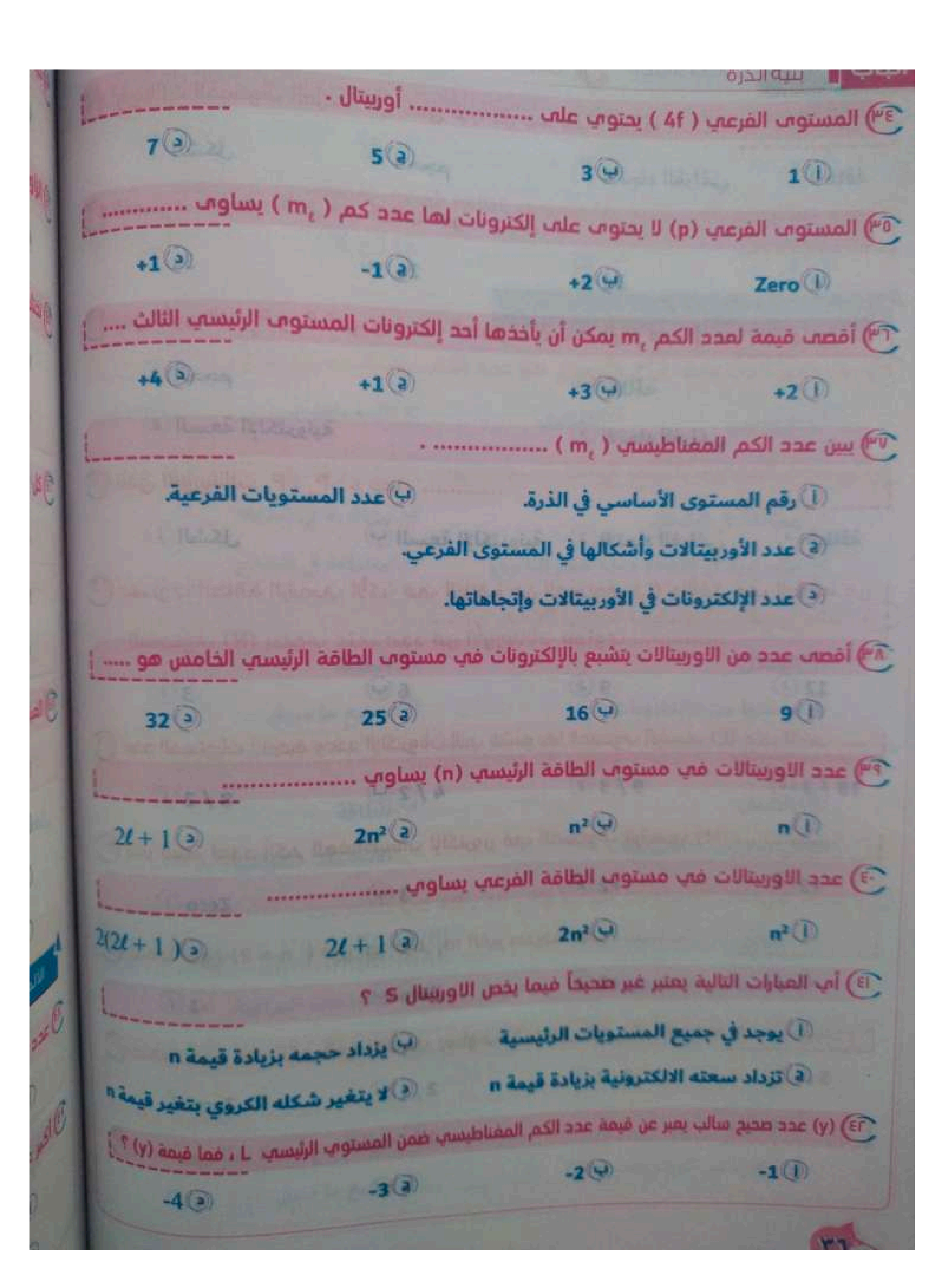
أ -1　ب Zero　ج +2　د +1

٣٢ عندما يكون عدد الكم المغناطيسي يساوى (-2) فإن قيم (ℓ) المحتملة هي ....

أ 2, Zero　ب 2 , 1　ج 3 , 2　د 3 , 1

٣٣ عدد اوربيتالات المستوي الفرعي 3d = ...

أ 3　ب 5　ج 7　د 9



٣٤ المستوى الفرعي (4f) يحتوي على .... أوربيتال .

أ) 1   ب) 3   ج) 5   د) 7

٣٥ المستوى الفرعي (p) لا يحتوي على إلكترونات لها عدد كم (m_ℓ) يساوي ....

أ) Zero   ب) +2   ج) -1   د) +1

٣٦ أقصى قيمة لعدد الكم m_ℓ يمكن أن يأخذها أحد إلكترونات المستوى الرئيسي الثالث ....

أ) +2   ب) +3   ج) +1   د) +4

٣٧ يبين عدد الكم المغناطيسي (m_ℓ) ....

أ) رقم المستوى الأساسي في الذرة.   ب) عدد المستويات الفرعية.

ج) عدد الأوربيتالات وأشكالها في المستوى الفرعي.

د) عدد الإلكترونات في الأوربيتالات وإتجاهاتها.

٣٨ أقصى عدد من الأوربيتالات يتشبع بالإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي الخامس هو .....

أ) 9   ب) 16   ج) 25   د) 32

٣٩ عدد الأوربيتالات في مستوى الطاقة الرئيسي (n) يساوي ....

أ) n   ب) n^2 ج) $2n^2$ د) $2\ell + 1$

٤٠ عدد الأوربيتالات في مستوى الطاقة الفرعي يساوي ....

أ) n^2 ب) $2n^2$ ج) $2\ell + 1$ د) $2(2\ell + 1)$

٤١ أي العبارات التالية يعتبر غير صحيحاً فيما يخص الأوربيتال S ؟

أ) يوجد في جميع المستويات الرئيسية   ب) يزداد حجمه بزيادة قيمة n

ج) تزداد سعته الالكترونية بزيادة قيمة n   د) لا يتغير شكله الكروي بتغير قيمة n

٤٢ (y) عدد صحيح سالب يعبر عن قيمة عدد الكم المغناطيسي ضمن المستوى الرئيسي L ، فما قيمة (y) ؟

أ) -1   ب) -2   ج) -3   د) -4

٤٣ حينما يتواجد الإلكترون حول النواة في سحابة كروية الشكل فإن قيمة (ℓ) له تساوي .....

أ 1 ب 2 ج Zero د 3

٤٤ الزاوية بين الأوربيتال $3p_x$ والأوربيتال $3p_z$ تساوي ....

أ 45° ب 90° ج 120° د 180°

٤٥ تختلف أوربيتالات المستوى الفرعي (3d) في ....

أ البعد عن النواة ب عدد الكم الثانوي

ج عدد الكم المغناطيسي د عدد الكم الرئيسي

٤٦ كل مما يأتي صحيح بالنسبة للأوربيتال ($2p_x$) ، ماعدا ....

أ يشبه الأوربيتال ($4P_y$) في الشكل ب يوجد في المستوى الرئيسي (K)

ج يتساوى مع أحد أوربيتالات المستوى (4f) في عدد الإلكترونات اللازمة للتشبع

د طاقته تساوي طاقة الأوربيتال ($2P_z$)

٤٧ العبارة الغير صحيحة لوصف الأوربيتال الموضح بالشكل المقابل هي ....

أ يتسع لإلكترونين

ب ينتمي للمستوى الفرعي (s)

ج كروي متماثل حول النواة

د تزداد طاقته ويقل حجمه كلما ابتعدنا عن النواة

الالكترونات وعدد الكم المغزلي

٤٨ عدد الكم الذي يحدد اتجاه حركة الإلكترون حول محوره داخل الأوربيتال هو عدد الكم ...

أ الرئيسي ب الثانوي ج المغناطيسي د المغزلي

٤٩ أكبر عدد من الإلكترونات يمكن أن يوجد في ....

أ المستوى الرئيسي (L) ب المستوى الفرعي 3d

ج المستوى الرئيسي (K) د المستوى الفرعي 2p

(٥٠) مستوى الطاقة (N) يتشبع بعدد .... الكترون .

(أ) 2 (ب) 8 (ج) 18 (د) 32

(٥١) أقصى عدد من الإلكترونات يمكن ان يتواجد في مستوى الطاقة الرئيسي الخامس هو ......

(أ) 32 (ب) 25 (ج) 10 (د) 50

(٥٢) يتشبع مستوى الطاقة الرئيسي الخامس نظرياً بـ .... الكترون .

(أ) 32 (ب) 25 (ج) 16 (د) 50

(٥٣) الإلكترون الابعد عن النواه موجود في المستوى الفرعي ....

(أ) 4s (ب) 4f (ج) 4d (د) 4P

(٥٤) الإلكترون الابعد عن النواه موجود في المستوى الفرعي ....

(أ) 4s (ب) 4f (ج) 4d (د) 5P

(٥٥) عدد الالكترونات التي يتشبع بها مستوى الطاقة الرئيسي (حتي الرابع) يساوي ....

(أ) n^2 (ب) $2n^2$ (ج) $2\ell + 1$ (د) $2(2\ell + 1)$

(٥٦) إلكترونا المستوى الفرعي (3s) يختلفان في عدد الكم ....

(أ) الرئيسي (ب) الثانوي (ج) المغناطيسي (د) المغزلي

أسئلة متنوعة

(٥٧) جميع إلكترونات المستوى الفرعي الواحد تتفق في عدد الكم ....

(أ) الرئيسي والثانوي (ب) الثانوي والمغناطيسي

(ج) المغناطيسي والمغزلي (د) الرئيسي والمغزلي

(٥٨) عندما يكون عدد الكم الرئيسي يساوي 4 فإن العبارة غير الصحيحة هي ....

(أ) عدد المستويات الفرعية له = 4

(ب) قيم (ℓ) المحتملة له (3+ , 1+ , 2+)

(ج) عدد أوربيتالاته = 16

(د) أقصى عدد للإلكترونات التي يتشبع بها =32

٥٩ عدد الكم الذى لا يمكن أن يأخذ قيمة الصفر هو ....

ⓐ (n) فقط ⓑ (ℓ , n) ⓒ (n , m_s) ⓓ (m_ℓ , m_s)

٦٠ عدد الكم الذى لا يمكن أن يأخذ قيمة سالبة هو ....

ⓐ (n) فقط ⓑ (ℓ) فقط ⓒ (n , ℓ) ⓓ (m_ℓ , m_s)

٦١ مستوى طاقة رئيسي يتشبع بـ 18 إلكتروناً ، فإن ....

ⓐ (n) له تساوى 4 ويحتوي على 4 مستويات طاقة فرعية

ⓑ (n) له تساوى 4 ويحتوي على 3 مستويات طاقة فرعية

ⓒ (n) له تساوى 3 ويحتوي على 4 مستويات طاقة فرعية

ⓓ (n) له تساوى 3 ويحتوي على 9 أوربيتالات

٦٢ عدد الكم .... يمكن أن يأخذ القيمة صفر

ⓐ الثانوي ⓑ المغناطيسي ⓒ المغزلي ⓓ (أ) ، (ب)

٦٣ أي الاشكال البيانية التالية يعبر تعبيرا صحيحاً عن العلاقة بين قيمة ℓ للمستوى الفرعي وعدد اوربيتالات المستوى الفرعي ؟

ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ

٦٤ تتساوي طاقة الأوربيتالات في ذرة ما عندما يكون لها نفس عدد الكم ....

ⓐ الثانوي ⓑ الرئيسي و المغناطيسي

ⓒ الرئيسي و الثانوي ⓓ الثانوي و المغناطيسي

٦٥ عندما يكون $(n = 3)$, $(\ell = 2)$ ، فإن أحد قيم عدد الكم المغناطيسي (m_ℓ) المحتملة تساوي .....

أ) +3 ب) $-\frac{1}{2}$ ج) +2 د) -3

٦٦ عند امتلاء المستوى الفرعي 4f بالإلكترونات , كم يكون عدد الاحتمالات المختلفة لأعداد الكم الأربعة لهذه الالكترونات ؟

أ) 14 ب) 10 ج) 7 د) 5

٦٧ أي القيم التالية غير صحيحة لكل من عدد الكم الرئيسي والمغناطيسي لنفس الإلكترون ؟

أ) $n = 3$, $m_\ell = -1$ ب) $n = 2$, $m_\ell = +3$

ج) $n = 2$, $m_\ell = 0$ د) $n = 1$, $m_\ell = 0$

٦٨ قيم أعداد الكم التالية : $(n = 3$, $\ell = 0$, $m_\ell = 0$, $m_s = -1/2)$ تعبر عن إلكترون يوجد في المستوى الفرعي ....

أ) 3p ب) 3d ج) 3f د) 3s

٦٩ أيا من قيم أعداد الكم الآتية تعبر عن إلكترون ما في أحد أوربيتالات المستوى الفرعي (4f) ؟

أ) $n = 4$, $\ell = 3$, $m_\ell = +4$, $m_s = +1/2$

ب) $n = 3$, $\ell = 3$, $m_\ell = -1$, $m_s = -1/2$

ج) $n = 4$, $\ell = 2$, $m_\ell = 0$, $m_s = +1/2$

د) $n = 4$, $\ell = 3$, $m_\ell = -2$, $m_s = +1/2$

٧٠ فيما يلي اعداد الكم الأربعة لأحد إلكترونات المستوى الفرعي f , أي هذه الاحتمالات صحيح ؟

أ) $n = 4$, $\ell = -3$, $m_\ell = -2$, $m_s = +1/2$

ب) $n = 3$, $\ell = 3$, $m_\ell = -3$, $m_s = -1/2$

ج) $n = 5$, $\ell = 3$, $m_\ell = 0$, $m_s = -1/2$

د) $n = 5$, $\ell = 3$, $m_\ell = -5$, $m_s = +1/2$

٧١ أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة عنصر X هي :

($n = 4$, $\ell = 3$, $m_\ell = -2$, $m_s = +1/2$) ، فإن أي مما يأتي يعتبر صحيحاً ؟

(أ) يقع الإلكترون المذكور في المستوى الفرعي (4d) ويدور في اتجاه عقارب الساعة

(ب) يقع الإلكترون المذكور في المستوى الفرعي (3d) ويدور في اتجاه عقارب الساعة

(ج) يقع الإلكترون المذكور في المستوى الفرعي (4f) ويدور في اتجاه عقارب الساعة

(د) يقع الإلكترون المذكور في المستوى الفرعي (4f) ويدور في عكس اتجاه عقارب الساعة

٧٢ ما أعداد الكم لإلكترون يشغل الأوربيتال $4p_y$ ؟

(أ) $n = 4$, $\ell = 1$, $m_\ell = 0$, $m_s = +1/2$

(ب) $n = 4$, $\ell = 1$, $m_\ell = +1$, $m_s = -1/2$

(ج) $n = 4$, $\ell = 1$, $m_\ell = -1$, $m_s = -1/2$

(د) $n = 4$, $\ell = 2$, $m_\ell = -2$, $m_s = +1/2$

٧٣ أياً من أعداد الكم الآتية لا تتضمن خطأ ؟

(أ) $n = 4$, $\ell = 1$, $m_\ell = -2$

(ب) $n = 1$, $\ell = 1$, $m_\ell = 0$

(ج) $n = 3$, $\ell = 0$, $m_\ell = 1$

(د) $n = 5$, $\ell = 2$, $m_\ell = -1$

٧٤ فيما يلي اعداد الكم الأربعة لأحد الالكترونات , أي هذه الاحتمالات غير صحيح ؟

(أ) $n = 4$, $\ell = 3$, $m_\ell = -2$, $m_s = +1/2$

(ب) $n = 4$, $\ell = 3$, $m_\ell = -3$, $m_s = -1/2$

(ج) $n = 4$, $\ell = 0$, $m_\ell = 0$, $m_s = +1/2$

(د) $n = 4$, $\ell = 4$, $m_\ell = -3$, $m_s = -1/2$

٧٥ فيما يلي اعداد الكم الأربعة لأحد الالكترونات , أي هذه الاحتمالات غير صحيح ؟

(أ) $n = 4$, $\ell = 3$, $m_\ell = +2$, $m_s = +1/2$

(ب) $n = 3$, $\ell = 2$, $m_\ell = +2$, $m_s = +1/2$

(ج) $n = 3$, $\ell = 2$, $m_\ell = 0$, $m_s = -1/2$

(د) $n = 3$, $\ell = 2$, $m_\ell = +3$, $m_s = +1/2$

٧٦ أياً من أعداد الكم التالية لأحد الإلكترونات تتضمن خطأ ؟

أ) $n = 3\ ,\ \ell = 2\ ,\ m_\ell = -1\ ,\ m_s = +1/2$

ب) $n = 4\ ,\ \ell = 3\ ,\ m_\ell = -2\ ,\ m_s = +1/2$

ج) $n = 1\ ,\ \ell = 1\ ,\ m_\ell = +1\ ,\ m_s = -1/2$

د) $n = 2\ ,\ \ell = 0\ ,\ m_\ell = 0\ ,\ m_s = +1/2$

٧٧ في المستوي الفرعي الذي يحتوي علي عدد من الالكترونات = $2 + 2\ell$ يكون عدد الالكترونات المزدوجة ....

أ) 0 ب) 1 ج) 2 د) 3

٧٨ اذا احتوى تحت مستوى الطاقة الذى له أعداد الكم ($n = 4\ ,\ \ell = 3$) على 9 إلكترونات فإن عدد أوربيتالاته نصف الممتلئة يساوى ....

أ) 3 ب) 4 ج) 5 د) 6

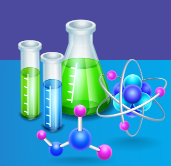
٧٩ أياً مما يأتي يعتبر صحيحاً بالنسبة لإلكترون ما في الذرة ....

أ) يقع في المستوى الرئيسي (L) وعدد الكم الثانوي له يساوى 2

ب) يقع في المستوى الرئيسي (K) وعدد الكم المغناطيسي يساوى (+1)

ج) يقع في المستوى الرئيسي (M) وعدد الكم الثانوي له يساوى 2

د) يقع في المستوى الفرعي (d) وعدد الكم الرئيسي له يساوى 2






4 قواعد توزيع الإلكترونات



ظلل الاختيار الصحيح فيما يلي



مبدأ البناء التصاعدي

١) من خلال معرفة قيمة ($n + \ell$) يمكن معرفة ....

أ) أي المستويات الرئيسية يمتلئ أولًا بالإلكترونات

ب) أي المستويات الفرعية يمتلئ أولًا بالإلكترونات

ج) أي الأوربيتالات يمتلئ أولًا بالإلكترونات

د) البعد عن النواة

٢) الإلكترون الأكبر طاقة مما يلى يوجد في المستوى الفرعي ....

أ) 3s ب) 4s ج) 3d د) 3p

٣) عندما تمتص ذرة الكربون ($_6C$) كماً من الطاقة لكى تتحول لذرة مثارة فإن ....

أ) مستوى الطاقة الرئيسي الثاني يصبح محتوياً على 6 إلكترونات

ب) ينتقل أحد الإلكترونات من المستوى الفرعي 3s إلى المستوى الفرعي 2p

ج) ينتقل أحد الإلكترونات من المستوى الفرعي 2s إلى المستوى الفرعي 2p

د) الذرة المثارة في تلك الحالة تحتوى على سبع إلكترونات

٤) أي من التوزيعات الإلكترونية الأتية غير صحيح ؟

ب) $_{11}Na$:- $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$

ب) $_{13}Al$:- $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^1$

ج) $_{16}S$:- $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^4$

د) $_{29}Cu$:- $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^9$

٥) العدد الذري لعنصر المستوي الثالث في ذرته يحتوي علي 15 الكترون = ...

أ) 17 ب) 27 ج) 25 د) 33



٦ اذا احتوت ذرة عنصر علي 3 مستويات طاقة رئيسية و كان مجموع أعداد الكم المغزلية لإلكتروناتها = ½ 1 فإن العدد الذرى للعنصر هو ....

أ 14 ب 15 ج 16 د 17

قاعدة هوند

٧ أول عنصر بالجدول الدوري يمكن تطبيق قاعدة هوند عليه أثناء التوزيع الإلكتروني هو ......

أ $_5B$ ب $_6C$ ج $_7N$ د $_8O$

٨ ينص .... علي ان (في الاوربيتالات المتساوية في الطاقة لا تزدوج الالكترونات حتي ينال كل منها الكترون مفرد بدوران مغزلي موازي)

أ قاعده هوند ب مبدأ البناء التصاعدي ج مبدأ دي براولي د مبدأ باولي

٩ العدد الذرى للعنصر الذى تحتوي ذرته علي أوربيتال مكتمل في المستوى الفرعي(3P) هو .....

أ 16 ب 14 ج 15 د 13

١٠ العدد الذرى للعنصر الذى تحتوي ذرته علي أوربيتال فارغ في المستوى الفرعي(4p) هو ....

أ 31 ب 34 ج 32 د 35

١١ العدد الذرى للعنصر الذى تحتوي ذرته علي أوربيتال مشبع في المستوى الفرعي(3d) هو .....

أ 20 ب 22 ج 30 د 26

١٢ تحتوي ذرة الكربون $_6C$ في الحالة المستقرة على .... أوربيتال تام الامتلاء

أ 1 ب 2 ج 3 د 4

١٣ التوزيع الإلكتروني للمستوى الفرعي p^4 حسب قاعدة هوند ....

أ p_x^2, p_y^2, p_z^1 ب p_x^1, p_y^2, p_z^2

ج p_x^2, p_y^1, p_z^1 د p_x^2, p_y^2, p_z^0

(١٤) عنصر تحتوي ذرته علي 9 أوربيتالات منها أوربيتال نصف مشبع عدده الذرى هو ....

(أ) 16 (ب) 17 (ج) 18 (د) 19

(١٥) أي العناصر الآتية تحتوي ذرته علي 5 أوربيتالات نصف ممتلئة ؟

(أ) $_{24}A$ (ب) $_{25}B$ (ج) $_{29}C$ (د) $_{30}D$

(١٦) عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني في الحالة المستقرة بالمستوى الفرعي (3d) ويحتوي على أوربيتالين نصف ممتلئين يكون عدده الذري ....

(أ) 24 (ب) 25 (ج) 28 (د) 27

(١٧) ما هو عدد الاوربيتالات المشغولة بالإلكترونات في ذرة عنصر تحتوي علي 3 مستويات فرعية ممتلئة بالإلكترونات؟

(أ) 3 (ب) 5 (ج) 6 (د) 9

(١٨) إذا احتوى أحد العناصر على 5 مستويات فرعية مشغولة بالإلكترونات فإن عدد الأوربيتالات المشغولة بالإلكترونات يساوى ....

(أ) 5 (ب) 6 (ج) 8 (د) 10

(١٩) عدد الأوربيتالات التي تحتوى على إلكترونات مزدوجة في الذرة التي لها التركيب الإلكتروني الاتي ($1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^1$, $3d^5$) يساوى ....

(أ) 5 (ب) 6 (ج) 9 (د) 15

(٢٠) ما عدد مستويات الطاقة الرئيسية في ذرة تشتمل علي 7 مستويات فرعية مشغولة بالإلكترونات؟

(أ) 3 (ب) 4 (ج) 5 (د) 6

(٢١) أي العناصر التالية يحتوي علي الكترون مفرد ؟

(أ) $_{18}Ar$ (ب) $_{20}Ca$ (ج) $_{30}Zn$ (د) $_{31}Ga$

(٢٢) ذرة بها سبعة أوربيتالات تامة الامتلاء فإن الإلكترون الجديد المضاف للذرة يقع ضمن المستوى الرئيسي ....

(أ) الثاني (ب) الثالث (ج) الرابع (د) الخامس

٢٣ الإلكترون الذي قيمة عدد الكم المغزلي له قيمة سالبة يدخل في الأوربيتال $3p_x$ بعد ....

أ) شغل المستوى الفرعي 3s بإلكترون واحد
ب) شغل الأوربتال $3p_y$ بإلكترون واحد
ج) شغل الأوربيتال $3P_z$ بإلكترون واحد
د) امتلاء المستوى الفرعي 3s بإلكترونين

٢٤ ما عدد أوربيتالات المستوي (N) المشغولة بالإلكترونات في ذرة عنصر ينتهي توزيعها بالمستوي الفرعي $4d^2$ ؟

أ) 4
ب) 5
ج) 6
د) 7

٢٥ عدد الأوربيتالات المشغولة بالإلكترونات يساوي نصف العدد الذري في عنصر ....

أ) $_{86}Rn$
ب) $_{32}Ge$
ج) $_{55}Cs$
د) $_{32}Ge$, $_{86}Rn$

٢٦ في ذرة عنصر ...... يكون عدد الأوربيتالات المشغولة بالإلكترونات مساوياً لعدد الأوربيتالات المشبعة بالإلكترونات

أ) $_{21}Sc$
ب) $_{19}K$
ج) $_{20}Ca$
د) جميع ما سبق

٢٧ ذرة عنصر تحتوي أربعة مستويات طاقة رئيسية والمستوي قبل الأخير يحتوي على 10 الكترونات فيكون عدد الالكترونات المفردة فيها = ... الكترون

أ) 1
ب) 2
ج) 0
د) 5

شواذ التوزيع الالكتروني

٢٨ العدد الذري للعنصر الذي يمتلئ فيه أوربيتالات (3d) قبل اكتمال أوربيتالات (4s) يساوي ...

أ) 28
ب) 24
ج) 29
د) 30

٢٩ ما عدد إلكترونات مستوي الطاقة الرئيسي الأخير في ذرة الكروم $_{24}Cr$ ؟

أ) 1
ب) 2
ج) 5
د) 6

٣٠ ما عدد إلكترونات مستوي الطاقة الرئيسي قبل الأخير في ذرة الكروم $_{24}Cr$ ؟

أ) 2
ب) 8
ج) 18
د) 13

٣١) ما عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة في ذرة الكروم $_{27}Cr$ ؟

أ) 7 ب) 6 ج) 5 د) 4

٣٢) أي الخيارات التالية يمثل عدد الكترونات المستوي N , M علي الترتيب في ذرة $_{29}Cu$ ؟

	عدد الكترونات المستوي M	عدد الكترونات المستوي N
أ	8	11
ب	17	2
ج	18	2
د	18	1

التوزيع الألكتروني للأيون

٣٣) عنصر $_{26}X$ فإن عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة بالإلكترونات في الأيون II يساوي ....

أ) 2 ب) 3 ج) 4 د) 5

٣٤) عنصر X التوزيع الالكتروني له ينتهي بـ $4d^5$ يكون عدد المستويات الفرعية الممتلئة بالإلكترونات ...

أ) 9 ب) 10 ج) 4 د) 5

٣٥) ما عدد الأوربيتالات المشغولة بالإلكترونات في ذرة عنصر تشتمل علي المستوي الفرعي 3p نصف ممتلئ ؟

أ) 9 ب) 6 ج) 7 د) 8

٣٦) اذا كانت أعداد الكم الاربعة للإلكترون الأخير في أيون فلز ثلاثي التكافؤ هي كما يلي :-

$(n = 3 , \ell = 2 , m_\ell = +2 , m_s = +1/2)$ ، فإن العدد الذرى للعنصر هو ....

أ) 23 ب) 26 ج) 31 د) 20

٣٧) التوزيع الإلكتروني لأيون المنجنيز (III) هو .... ($_{25}Mn$)

أ) $1s^2 , 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5, 4s^2$

ب) $1s^2 , 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^4$

ج) $1s^2 , 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^2, 4s^2$

د) $1s^2 , 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^8, 4s^2$

(٣٨) الأيون الذي يحتوي علي 18 إلكترون وشحنته +2 ....

(أ) تحتوي نواته علي 18 بروتون .
(ب) تحتوي نواته علي 18 نيوترون .
(ج) يرمز له بالرمز Ar^{+2} .
(د) له نفس التركيب الإلكتروني للأرجون.

مبدأ بولي للإستبعاد

(٣٩) عند تطبيق مبدأ باولى على آخر إلكترونين في ذرة الأكسجين $_8O$ فإنهما يختلفان في ....

(أ) عدد الكم الرئيسي والثانوي
(ب) عدد الكم الثانوي والمغناطيسي
(ج) عدد الكم المغناطيسي والرئيسي
(د) عدد الكم المغزلي والمغناطيسي

(٤٠) في أي مستوى فرعي إذا تساوى عدد الإلكترونات مع عدد الأوربيتالات فإن كل مما يأتي صحيح ، ماعدا ....

(أ) عدد الإلكترونات المزدوجة = صفر
(ب) جميع الإلكترونات لها نفس أعداد الكم (m_s , ℓ , n)
(ج) عدد الإلكترونات الكلية في المستوى الفرعي يمكن حسابه من العلاقة $(2\ell + 1)$
(د) الإلكترون الجديد المضاف له نفس عدد الكم المغزلي للإلكترونات الموجودة بالمستوى الفرعي

(٤١) إلكترونان لهما أعداد الكم التالية :-

	m_s	m_ℓ	ℓ	n
الالكترون الاول	+ ½	-1	1	3
الالكترون الثاني	+ ½	-1	1	3

أي العبارات التالية تعبر عنهما ؟

(أ) الكتروني الاوربيتال الواحد
(ب) آخر الكترونين في ذرة الكبريت
(ج) آخر الكترون في ذرتي الومنيوم
(د) لا توجد اجابة صحيحة



أسئلة متنوعة

(٤٢) تم اكتشاف مستويات فرعية خلاف s , p , d ,f ومنها المستويات الفرعية i , h , g وعدد الكم الثانوي لكلٍ منها كما هو مبين بالجدول التالي

المستوى الفرعي	h	g	i
ℓ	5	4	6

في ضوء ما سبق اجب عما يلي :-

I) ما عدد أوربيتالات المستوى الفرعي i ؟

أ) 6 ب) 12 ج) 13 د) 36

II) ما عدد الالكترونات التي يتشبع بها المستوى الفرعي h ؟

أ) 10 ب) 11 ج) 22 د) 25

III) بفرض اكتشاف عناصر جديدة الكتروناتها الخارجية تقع في المستويات الفرعية سالفة الذكر فإن الترتيب التصاعدي حسب الطاقة يكون ....

أ) 7P < 6d < 6g < 6h
ب) 6d < 7p < 6g < 6h
ج) 6h < 6g < 6d < 7P
د) 6g < 6h < 6d < 7P

(٤٣) ما عدد الالكترونات التي عدد الكم الثانوي لها يساوي Zero في ذرة الصوديوم $_{11}Na$ ؟

أ) 1 ب) 3 ج) 5 د) 7

(٤٤) ما عدد الالكترونات التي عدد الكم المغناطيسي لها يساوي Zero في ذرة الماغنسيوم $_{12}Mg$ ؟

أ) 2 ب) 4 ج) 6 د) 8

(٤٥) ما عدد الأوربيتالات الممتلئة تماماً بالإلكترونات في ذرة عنصر الحديد $_{26}Fe$ ؟

أ) 10 ب) 11 ج) 12 د) 13

(٤٦) عدد الكم المغناطيسي للإلكترون الأخير في المستوى الفرعي ($2p^1$) يساوي ....

أ) -1 ب) Zero ج) +1 د) +2

(٤٧) عدد الإلكترونات التي لها عدد كم مغناطيسي (m_ℓ = Zero) في ذرة الحديد ($_{26}Fe$) يساوي ....

أ) 3 ب) 4 ج) 7 د) 13

(٤٨) عدد الإلكترونات التي لها عدد كم مغناطيسي $(m_\ell = -1)$ في ذرة الكوبلت $({}_{27}Co)$ يساوي .....

أ) 4 ب) 6 ج) 7 د) 2

(٤٩) كم يكون عدد إلكترونات المستوى الرئيسي الأخير في ذرة الكلور $({}_{17}Cl)$ والتي لها عدد كم مغناطيسي = Zero ؟

أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

(٥٠) عدد الإلكترونات التي لها عدد كم $(n = 4)$ في ذرة الكوبلت $({}_{27}Co)$ يساوي ....

أ) 3 ب) 6 ج) 7 د) 2

(٥١) عدد الإلكترونات التي لها عدد كم ثانوي $(\ell = 2)$ في ذرة الحديد $({}_{26}Fe)$ يساوي........

أ) 2 ب) 4 ج) 5 د) 6

(٥٢) عدد الكم الرئيسي لأبعد إلكترون عن النواة في ذرة الخارصين $({}_{30}Zn)$ يساوي ....

أ) 2 ب) 3 ج) 4 د) 5

(٥٣) أيا مما يأتي يمثل أعداد الكم للإلكترون المفرد في ذرة الفلور ${}_{9}F$ ؟

أ) $n = 2, \ell = 1, m_\ell = +1, m_s = +1/2$

ب) $n = 2, \ell = 1, m_\ell = 0, m_s = +1/2$

ج) $n = 1, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = -1/2$

د) $n = 2, \ell = 1, m_\ell = +1, m_s = -1/2$

(٥٤) عدد الكم الثانوي لأبعد إلكترون عن النواة في ذرة الكوبلت $({}_{27}Co)$ يساوي ....

أ) Zero ب) 1 ج) 2 د) 3

(٥٥) عدد الكم الثانوي للإلكترون الأخير في ذرة النيكل $({}_{28}Ni)$ يساوي ....

أ) Zero ب) 1 ج) 2 د) 3

(٥٦) أي أعداد الكم التالية لا تناسب أحد إلكترونات العنصر $({}_{4}Z)$ ؟

أ) $m_s = -1/2$ ب) $m_\ell = Zero$ ج) $\ell = 1$ د) $n = 2$

(٥٧) أياً مما يأتي يمثل أعداد الكم للإلكترون السابع في ذرة الصوديوم $_{11}Na$ ؟

أ) $n = 3$, $\ell = 0$, $m_\ell = 0$, $m_s = +1/2$

ب) $n = 2$, $\ell = 1$, $m_\ell = -1$, $m_s = +1/2$

ج) $n = 2$, $\ell = 1$, $m_\ell = +1$, $m_s = -1/2$

د) $n = 2$, $\ell = 1$, $m_\ell = +1$, $m_s = +1/2$

(٥٨) كم عدد الإلكترونات في ذرة البوتاسيوم $_{19}K$ التي تقع في مستويات فرعية تنطبق عليها القاعدة $(\ell + n = 4)$ ؟

أ) 1 ب) 2 ج) 7 د) 9

(٥٩) عدد مستويات الطاقة الفرعية التي لها مجموع $(\ell + n = 4)$ في ذرة الحديد $_{26}Fe$ يساوي .....

أ) مستوي واحد ب) مستويين

ج) ثلاث مستويات د) اربعة مستويات

(٦٠) أكبر عدد من الإلكترونات يوجد في ذرة أعداد الكم للإلكترون الأخير بها $(n = 3 , \ell = 1)$ يساوي....

أ) 12 ب) 21 ج) 17 د) 18

(٦١) الالكترون الذى له أعداد الكم الأتية = $(n = 4 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = -1/2)$

أ) يقع في المستوى الفرعي 4s ويكون في حالة ازدواج

ب) يقع في المستوى الفرعي 4p في أوربيتال نصف ممتلئ

ج) يقع في المستوى الفرعي 4d ويكون في حالة ازدواج

د) يقع في المستوى الفرعي 4p ويكون في حالة ازدواج

(٦٢) الإلكترونان اللذان يقعان في مستوى رئيسي واحد ولهما نفس قيمتي (ℓ , m_s) ....

أ) يشتركان في مستوى فرعى واحد و أوربيتال واحد

ب) يقعان في نفس الأوربيتال ومتشابهان في الدوران المغزلي

ج) يختلفان في المستوى الفرعي ولهما نفس الدوران المغزلي

د) يقعان في نفس المستوى الفرعي ويختلفان في عدد الكم المغناطيسي

٦٣ التوزيع الإلكتروني المبين في الشكل المقابل :

s	p		
⇅	⇅		

أ) يتفق مع كل من قاعدة هوند ومبدأ باولي

ب) يتفق مع مبدأ باولي ويختلف مع قاعدة هوند

ج) يختلف مع كل من قاعدة هوند ومبدأ باولي

د) يتفق مع قاعدة هوند ومبدأ البناء التصاعدي

٦٤ التوزيع الإلكتروني المبين في الشكل المقابل :

s	p		
↑	⇅	↑	↑

أ) يتفق مع قاعدة هوند ومبدأ البناء التصاعدى

ب) يختلف مع مبدأ البناء التصاعدي ويتفق مع مبدأ باولى

ج) يتفق مع قاعدة هوند ويختلف مع مبدأ باولى

د) يختلف مع كل من مبدأ البناء التصاعدي ومبدأ باولى

٦٥ أيا من الإلكترونات التي لها أعداد الكم التالية تكون طاقتها هي الأكبر؟

أ) $n = 5 , \ell = 0 , m_\ell = 0 , m_s = +1/2$

ب) $n = 4 , \ell = 1 , m_\ell = 0 , m_s = +1/2$

ج) $n = 4 , \ell = 2 , m_\ell = -1 , m_s = -1/2$

د) $n = 5 , \ell = 2 , m_\ell = +1 , m_s = +1/2$

٦٦ أيا من الإلكترونات التي لها أعداد الكم التالية تقع في المستوي الرئيسي قبل الأخير لذرة الحديد؟

أ) $n = 4 , \ell = 0 , m_\ell = 0 , m_s = +1/2$

ب) $n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = 2 , m_s = -1/2$

ج) $n = 3 , \ell = 2 , m_\ell = 0 , m_s = +1/2$

د) $n = 4 , \ell = 0 , m_\ell = 0 , m_s = -1/2$

٦٧ أي أعداد الكم التالية تمثل إلكتروناً مثاراً بالنسبة للذرة التي لها التوزيع الإلكتروني التالي : $1s^2$, $2s^2$, $2p^4$ ؟

أ) $n = 2$, $\ell = 1$, $m_\ell = 0$, $m_s = +1/2$

ب) $n = 3$, $\ell = 0$, $m_\ell = 0$, $m_s = +1/2$

ج) $n = 2$, $\ell = 1$, $m_\ell = -1$, $m_s = -1/2$

د) $n = 3$, $\ell = 1$, $m_\ell = -2$, $m_s = +1/2$

٦٨ عدد الالكترونات التي لها عدد كم مغناطيسي ($m_\ell = -1$) ، في ذرة $_{20}Ca$ هو ....

أ) 4 ب) 6 ج) 9 د) 12

٦٩ في المستوي الفرعي d اذا كان مجموع اعداد الكم المغناطيسية لإلكتروناته = (-3)
فإن عدد الاوربيتالات النصف مشبعة يساوي ....

أ) 2 ب) 3 ج) 5 د) (2) Or (3)

٧٠ في أي العناصر التالية يتحقق الشرط الآتي :-

عدد الكترونات التكافؤ = عدد المستويات الرئيسة = عدد المستويات الفرعية = عدد الاوربيتالات

أ) $_2He$ ب) $_3Li$ ج) $_4Be$ د) $_5B$



١ من تعديلات هايزنبرج علي نموذج بور :

أ الالكترون يمكن تحديد مكانه وسرعته بدقة حول النواه

ب يصعب تحديد موقع الالكترون حول النواه بدقة

ج الإلكترون جسيم مادي له خواص موجية

د مناطق الفراغ بين المستويات لا تحرم علي تواجد الالكترونات

٢ تتفق كل من النظرية الذرية الحديثة ونموذج رذرفورد للذرة في :

ب أن للإلكترونات خواص موجية

ب نظام دوران الإلكترونات حول النواة

ج استحالة تحديد موقع وسرعة الالكترون معاً بدقة

د أن الذرة ليست مصمته

٣ أي الخصائص التالية ليست من خواص الطيف الخطي ؟

أ يتكون من خطوط ملونه بينها مساحات مضيئة

ب ينشأ من عودة الإلكترون المثار الي مستواه

ج ينتج من تسخين ذرات العناصر في حالتها الغازية أو البخارية

د كل عنصر له طيف خطي خاص به

٤ يختلف نموذج طومسون عن نموذج رذرفورد في ....

أ عدد الشحنات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة

ب توجد شحنات موجبة في الذرة

ج تتوزع الشحنات الموجبة بطريقة متجانسة

د الذرة متعادلة كهربياً

⑤ تتشابه أحد أوربيتالات المستوى الفرعي (4p) مع أحد أوربيتالات المستوى الفرعي (4f) في .....

Ⓐ شكل الكثافة الإلكترونية
Ⓑ السعة الإلكترونية
Ⓒ الاتجاهات الفراغية
Ⓓ البعد عن النواة

⑥ من تعديلات النظرية الحديثة على نموذج بور ....

Ⓐ تدور الإلكترونات في مستويات الطاقة فقط
Ⓑ المسافات بين المستويات مناطق محرمة تماماً
Ⓒ تدور الإلكترونات قرباً وبعداً عن النواة
Ⓓ عدد الشحنات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة

⑦ التركيب الإلكتروني $2p^3$, $2s^1$, $1s^2$ يعبر عن ....

Ⓐ أيون سالب
Ⓑ أيون موجب
Ⓒ ذرة مستقرة
Ⓓ ذرة مثارة

⑧ ينتج عن زيادة بعد الالكترون عن النواه كلٍ مما يلي عدا :

Ⓐ تزداد طاقة وضع الالكترون
Ⓑ تزداد طاقة حركة الالكترون
Ⓒ تقل قوة جذب النواه للإلكترون
Ⓓ تقل القوة الطاردة المركزية

⑨ أياً من أعداد الكم التالية لأحد الإلكترونات تتضمن خطأ ؟

Ⓐ $n = 3$, $\ell = 2$, $m_\ell = -1$, $m_s = +1/2$
Ⓑ $n = 4$, $\ell = 1$, $m_\ell = +2$, $m_s = +1/2$
Ⓒ $n = 1$, $\ell = 0$, $m_\ell = 0$, $m_s = -1/2$
Ⓓ $n = 2$, $\ell = 0$, $m_\ell = 0$, $m_s = +1/2$

⑩ يختلف عدد الكم المغزلي لإلكتروني نفس أوربيتال المستوي الفرعي الواحد عندما يكون....

Ⓐ عدد الإلكترونات أكبر من عدد الأوربيتالات
Ⓑ عدد الإلكترونات نصف عدد الأوربيتالات
Ⓒ عدد الإلكترونات يساوي عدد الأوربيتالات
Ⓓ عدد الإلكترونات أقل من عدد الأوربيتالات

١١ تتساوى طاقة الأوربيتالات في الذرة عندما ....

(أ) تحتوي علي نفس العدد من الالكترونات
(ب) يكون لإلكتروناتها نفس عدد الكم الرئيسي
(ج) يكون لإلكتروناتها نفس عدد الكم الثانوي
(د) يكون لإلكتروناتها نفس عدد الكم المغزلي

١٢ في ذرة العنصر الذي تركيبه الإلكتروني $[Xe], 6s^2, 4f^1, 5d^1$ يكون ....

	عدد المستويات الرئيسية	عدد الأوربيتالات المشبعة	عدد الكترونات المستوى (N)	عدد الكترونات المستوى (O)
(أ)	5	28	19	9
(ب)	6	28	19	9
(ج)	6	28	18	8
(د)	6	30	18	8

١٣ ما عدد الإلكترونات التي لها عدد الكم المغناطيسي $m_\ell = 0$ في أيون الكوبلت II $(_{27}Co^{2+})$ ؟

(أ) 7 (ب) 8 (ج) 10 (د) 11

١٤ عنصر ينتهي تركيبه بالمستوي الفرعي 3d وبه أوربيتال واحد مشغول بالإلكترونات يكون عدده الذري......

(أ) 19 (ب) 26 (ج) 22 (د) 21

١٥ عندما يكون $(n = 3)$ ، $(\ell = 2)$ ، فإن أحد قيم عدد الكم المغناطيسي (m_ℓ) المحتملة تساوي.....

(أ) +3 (ب) + ½ (ج) +2 (د) -3

١٦ ما عدد الإلكترونات في أيون الكلوريد $_{17}Cl^-$ التي لها عددي الكم $(m_s = -½)$ $(m_\ell = +1)$ ؟

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 4 (د) 9

١٧ ما هو العدد الذري لعنصر تحتوي ذرته علي أربعة إلكترونات قيمة m_ℓ لكل منها تساوي (+1) ؟

(أ) 10 (ب) 14 (ج) 18 (د) 17

١٨ عند تطبيق قاعدة هوند ومبدأ باولى للاستبعاد على العنصر ($_{26}X$) ، فإن الإلكترونان الأخيران للعنصر يختلفان في أعداد الكم الآتية ....

أ ℓ , m_ℓ ب n , ℓ جـ n , m_ℓ د m_ℓ , m_s

١٩ كل مما يأتي صحيح لأوربيتال $2p_x$ ، ماعدا ....

أ يشبه الأوربيتال $4p_y$ في الشكل

ب يشبه الأوربيتال $3p_x$ في الحجم

جـ يشبه المستوي الرئيسي K في سعته من الإلكترونات

د يشبه أي أوربيتال من أوربيتالات 4f في سعته من الإلكترونات

٢٠ ما هو العدد الذري لعنصر يحتوي المستوي الثالث في ذرته علي 15 إلكترون ؟

أ 33 ب 27 جـ 25 د 35

٢١ ذرة عنصر تحتوي أربعة مستويات طاقة رئيسية والمستوي قبل الأخير يحتوي علي 10 الكترونات فيكون عدد الالكترونات المفردة فيها = ... الكترون

أ 1 ب 2 جـ 0 د 5

اسئلة مقاليه علي الباب الأول

١) علل يحتوي المستوي الفرعي F علي سبع أوربيتالات

٢) علل طاقة المستوى الفرعي 6s أقل من طاقة المستوى الفرعي 4f .

٣) اكتب التوزيع الإلكتروني لكل مما يلي مع تحديد عدد الكترونات المستوي الرئيسي الأخير و المستوي الرئيسي قبل الأخير $_{47}Ag$ – $_{28}Ni$ - $_{33}As$ - $_{14}Si$

٤) اكتب اعداد الكم الاربعة لآخر الكترون في كل ذرة مما يلي :

$_{18}Ar$ – $_{27}Co$ - $_{20}Ca$ - $_{51}Sb$

٥) استنتج العدد الذري لعنصر تحتوي ذرته علي 4 مستويات طاقة رئيسية و 6 أوربيتالات نصف مشبعة

٦) استنتج العدد الذري لعنصر تحتوي ذرته علي أوربيتال مشبع في المستوي الفرعي 3p

٧) استنتج العدد الذري لعنصر تحتوي ذرته علي أوربيتال مشبع في المستوي الفرعي 3d

٨) استنتج العدد الذري لعنصر تحتوي ذرته علي أوربيتال فارغ في المستوي الفرعي 3p

٩) استنتج العدد الذري لعنصر تحتوي ذرته علي 3 مستويات رئيسية و المستوي الأخير نصف مشبع

١٠) استنتج العدد الذري لعنصر تحتوي ذرته علي 8 مستويات فرعية و المستوي الفرعي الأخير نصف مشبع

١١) استنتج العدد الذري لعنصر يكون فيه أعداد الكم للإلكترون الأخير :

$n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = 0 , m_s = -1/2$

١٢) استنتج العدد الذري لعنصر يكون فيه أعداد الكم للإلكترون الأخير :

$n = 3 , \ell = 2 , m_\ell = 0 , m_s = -1/2$

١٣) استنتج العدد الذري لعنصر يكون فيه أعداد الكم للإلكترون الأخير :

$n = 3 , \ell = 2 , m_\ell = 0 , m_s = +1/2$

١٤) استنتج العدد الذري لعنصر يكون فيه أعداد الكم للإلكترون الأخير :

$n = 6\ ,\ \ell = 0\ ,\ m_\ell = 0\ ,\ m_s = +1/2$

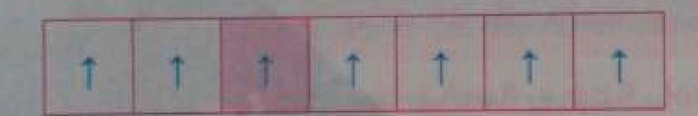
١٥) استنتج عدد الكترونات المفردة وعدد الأوربيتالات المشغولة بالإلكترونات في ذرات العناصر التالية :

$_{15}P$ - $_{35}Br$ - $_{26}Fe$ – $_{86}Rn$

١٦) استنتج العدد الذري لعنصر تحتوي ذرته على 24 أوربيتالات مشبع .

١٧) اكتب التوزيع الالكتروني لذرة تحتوي على 5 مستويات طاقة والمستوى الأخير به 3 إلكترونات

١٨) اذا كان الشكل التالي يبين التركيب الالكتروني للمستوي الفرعي الاخير لذرة عنصر تحتوي علي 6 مستويات طاقة رئيسية و المستوي قبل الأخير يحتوي علي 9 الكترونات



اجب عما يلي :-

(أ) العدد الذري للعنصر يساوي ....

(ب) اكتب في الجدول التالي اعداد الكم الاربعة للإلكترون ↑

n	ℓ	m_ℓ	m_s

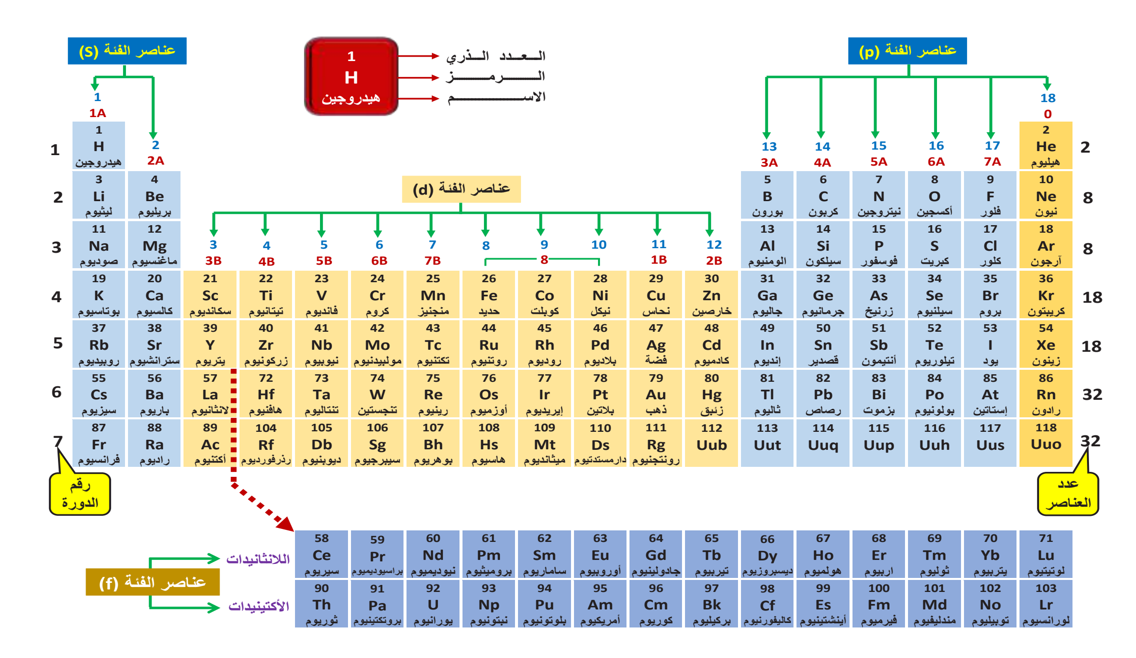
مندليف
في الكيمياء

الباب الثاني
الجدول الدوري الحديث

المحتويات



الجدول الدوري الحديث



مستعيناً بالجدول الدوري السابق أجب عما يلي

أسئلة خاصة بالدورات

١ عناصر الدورة الواحدة بالجدول الدوري :

أ لها نفس عدد إلكترونات التكافؤ
ب لها نفس الخواص الكيميائية
ج لها نفس عدد مستويات الطاقة الرئيسية
د لها نفس العدد الذرى

٢ أي دورات الجدول الدوري يتساوى فيها عدد العناصر النبيلة مع عدد العناصر الممثلة ؟

أ الأولي
ب الثانية
ج الثالثة
د السادسة

٣ أياً من العبارات الاتية تعبر تعبيراً صحيحاً عن الدورة الثالثة من الجدول الدوري الطويل ؟

أ يتتابع فيها امتلاء المستويات الفرعية 3s , 3p , 3d
ب يتتابع فيها امتلاء المستويات الفرعية 3s , 3p
ج يتتابع فيها امتلاء المستويات الفرعية 2s , 2p
د جميعها عناصر ممثلة



④ أياً من الدورات التالية في الجدول الدوري تحتوي على جميع أنواع العناصر ؟

Ⓐ الثانية
Ⓑ الرابعة
Ⓒ السادسة
Ⓓ الخامسة

⑤ أياً مما يلي يعد صحيحاً فيما يتعلق بالدورة الرابعة بالجدول الدوري ؟

Ⓐ تشتمل على أربعة أنواع من العناصر
Ⓑ تشتمل على عناصر انتقالية داخلية
Ⓒ تشتمل على ثلاث أنواع من العناصر
Ⓓ تبدأ بعنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $4s^1$

⑥ أياً من الدورات التالية يكون جميع عناصرها في الحالة الغازية ؟

Ⓐ الثانية
Ⓑ الرابعة
Ⓒ الأولي
Ⓓ الثالثة

⑦ جميع دورات الجدول الدوري :

Ⓐ تبدأ بعنصر ممثل وتنتهي بعنصر انتقالي رئيسي
Ⓑ تبدأ بغاز خامل وتنتهي بعنصر ممثل
Ⓒ تبدأ بعنصر ممثل وتنتهي بعنصر نبيل
Ⓓ تبدأ بعنصر ممثل وتنتهي بعنصر آخر ممثل

⑧ الإلكترون الأخير لعناصر المجموعة الواحدة يختلف في عدد الكم :

Ⓐ الرئيسي
Ⓑ المغناطيسي
Ⓒ الثانوي
Ⓓ المغزلي

⑨ ما عدد العناصر الممثلة في الدورة الثانية ؟

Ⓐ 2
Ⓑ 8
Ⓒ 6
Ⓓ 7

⑩ عناصر الدورة الرابعة من الجدول الدوري :

Ⓐ لها نفس عدد الكم الثانوي
Ⓑ لها نفس عدد مستويات الطاقة الرئيسية
Ⓒ لها نفس عدد الإلكترونات في المستوى الأبعد عن النواة
Ⓓ تتضمن عناصر انتقالية داخلية

(١١) كل مما يأتي له نفس العدد من مستويات الطاقة الرئيسية ، ماعدا :

(أ) $_{19}K$ (ب) $_{20}Ca$ (ج) $_{25}Mn$ (د) $_{39}Y$

أسئلة خاصة بالمجموعات

(١٢) عدد مجموعات الجدول الدوري يساوي مجموع الالكترونات اللازمة لتشبع المستويات الفرعية :

(أ) s , p (ب) s , p , d (ج) s , p , d , f (د) p , d , f

(١٣) تتشابه عناصر المجموعة الواحدة في الخواص الكيميائية لأنها :

(أ) تحتوي نفس العدد من البروتونات
(ب) تحتوي نفس العدد من مستويات الطاقة
(ج) تحتوي نفس العدد من إلكترونات التكافؤ
(د) متساوية في الكتلة الذرية

(١٤) تتشابه عناصر المجموعة الواحدة في كل مما يأتي ، ماعدا :

(أ) لها نفس عدد إلكترونات التكافؤ
(ب) الإلكترون الأخير لكل عناصرها له نفس اتجاه الدوران المغزلي
(ج) الإلكترون الأخير في كل منها له نفس أعداد الكم (ℓ , n)
(د) الإلكترون الأخير لكل عناصرها له نفس عدد الكم المغناطيسي

(١٥) يتشابه الالكترون الاخير في كلٍ عنصر من عناصر المجموعة الواحدة بالجدول الدوري في :

(أ) عدد الكم الرئيسي والثانوي و المغزلي
(ب) عدد الكم الرئيسي و الثانوي و المغناطيسي
(ج) عدد الكم الرئيسي و المغناطيسي و المغزلي
(د) عدد الكم الثانوي و المغناطيسي و المغزلي

(١٦) العنصر الذي يقع في المجموعة 2A يشبه في خواصه :

(أ) عنصر يقع في المجموعة 7A
(ب) عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ np^2
(ج) عنصر يقع في بداية الدورة الثانية
(د) عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ ns^2

(١٧) تتشابه الخواص الكيميائية للعنصرين :

(أ) $_{11}Na$, $_{19}K$ (ب) $_{20}Ca$, $_{21}Sc$ (ج) $_{15}P$, $_{12}Mg$ (د) $_{17}Cl$, $_{18}Ar$

(١٨) العنصر الذى عدده الذرى 9 يشبه في خواصه العنصر الذى عدده الذرى :

(أ) 8 (ب) 10 (ج) 19 (د) 35

(١٩) ثلاث عناصر متتالية تقع في مجموعة واحدة كما في الشكل المقابل فإن الاختيار الصحيح مما يلى هو :

A
$_{17}$B
C

(أ) جميعها ينتهى توزيعه الإلكتروني بـ (ns^2)

(ب) جميعها ينتهى توزيعه الإلكتروني بـ (np^1)

(ج) جميعها ينتهى توزيعه الإلكتروني بـ (ns^1)

(د) جميعها ينتهى توزيعه الإلكتروني بـ (np^5)

(٢٠) أياً من الاختيارات الآتية لا يعتبر صحيحاً ؟

	(أ)	(ب)	(ج)	(د)
الفئة	s	p	f	d
النوع	ممثل	ممثل	انتقالي داخلي	انتقالي رئيسي
الدورة	الثالثة	الرابعة	الثالثة	الرابعة

(٢١) عنصر يقع في الدورة الثانية والمجموعة 5A ، فأيا من العبارات التالية تنطبق على هذا العنصر ؟

(أ) عدد الإلكترونات المفردة به تساوى 5

(ب) عنصر ممثل ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $2p^3$

(ج) عدد الإلكترونات المفردة به تساوى 3

(د) غاز خامل يتبع الفئة p

أسئلة ربط الجدول الدوري بأعداد الكم

(٢٢) جميع عناصر الدورة الواحدة تتفق في عدد الكم ....

(أ) الرئيسي (ب) المغناطيسي (ج) الثانوي (د) المغزلي

(٢٣) العناصر التي يكون عدد الكم الثانوي لآخر الكترون في ذرتها يساوي Zero تقع :

(أ) يمين الجدول الدوري

(ب) وسط الجدول الدوري

(ج) يسار الجدول الدوري

(د) أسفل الجدول الدوري

٢٤ المناصر التي يكون عدد الكم الثانوي لآخر الكترون في ذرتها يساوي (+1) تقع :

ⓐ يمين الجدول الدوري ⓑ وسط الجدول الدوري
ⓒ يسار الجدول الدوري ⓓ أسفل الجدول الدوري

٢٥ المناصر التي يكون عدد الكم الثانوي لآخر الكترون في ذرتها يساوي (+2) تقع :

ⓐ يمين الجدول الدوري ⓑ وسط الجدول الدوري
ⓒ يسار الجدول الدوري ⓓ أسفل الجدول الدوري

٢٦ المناصر التي يكون عدد الكم الثانوي لآخر الكترون في ذرتها يساوي (+3) تقع :

ⓐ يمين الجدول الدوري ⓑ وسط الجدول الدوري
ⓒ يسار الجدول الدوري ⓓ أسفل الجدول الدوري

٢٧ عنصر (A) من عناصر الجدول الدوري عدد الكم الثانوي لإلكترونه الأخير يساوى 2 ، فإن العنصر (A) :

ⓐ عنصر ممثل ⓑ يقع في الدورة الثالثة
ⓒ عنصر انتقالي ⓓ يقع في المجموعة 2A

٢٨ أي المجموعات التالية تحتوي ذرات عناصرها على ثلاث إلكترونات مفردة عدد الكم الثانوي لها يساوي 1 ؟

ⓐ IIIA ⓑ VA ⓒ IIIB ⓓ VB

٢٩ ما هو العدد الذري لعنصر انتقالي من الدورة الرابعة اذا كان عددي الكم المغناطيسي والمغزلي لآخر الكترون فيه هو علي الترتيب [0 , ½ +] ؟

ⓐ 22 ⓑ 28 ⓒ 23 ⓓ 24

٣٠ اذا احتوت ذرة عنصر علي 3 مستويات طاقة رئيسية و كان مجموع أعداد الكم المغزليه لإلكتروناتها = ½ 1 فإن العنصر :

ⓐ ممثل من الدورة الثالثة والمجموعة IIIA ⓑ ممثل من الدورة الثالثة والمجموعة VA
ⓒ ممثل من الدورة الثالثة والمجموعة IVA ⓓ انتقالي من الدورة الثالثة والمجموعة VB



٣١ أيا من أعداد الكم الآتية للإلكترون الأخير تدل على عنصر ممثل ؟

أ) $n = 3$, $\ell = 2$, $m_\ell = 0$, $m_s = -1/2$

ب) $n = 1$, $\ell = 0$, $m_\ell = 0$, $m_s = -1/2$

ج) $n = 4$, $\ell = 3$, $m_\ell = -1$, $m_s = -1/2$

د) $n = 3$, $\ell = 1$, $m_\ell = -1$, $m_s = -1/2$

٣٢ اذا كان عددي الكم (ℓ , n) لأخر الكترون في العنصر (X) هما علي الترتيب (1 , 4) , فأيا مما يأتي لا ينطبق على العنصر (X) ؟

أ) عنصر ممثل

ب) يقع في الدورة الرابعة

ج) يقع في المجموعة 2A

د) يقع يمين الجدول

٣٣ عنصر لإلكترونه الأخير أعداد الكم التالية ($n = 3$, $\ell = 2$, $m_l = -2$, $m_s = +½$) فإن هذا العنصر :

أ) يقع في الدورة الثالثة والعمود الثالث من أعمدة الجدول الدوري

ب) يقع في الدورة الرابعة والعمود الثالث من أعمدة الجدول الدوري

ج) عنصر ممثل ويقع في الدورة الثالثة

د) عنصر انتقالي ويقع في الدورة الثالثة

٣٤ أيا من الاختيارات الآتية يدل على الموقع الصحيح للعنصر الذى يكون لإلكترونه الأخير أعداد الكم التالية ($n = 3$, $\ell = 1$, $m_l = +1$, $m_s = +½$)

	أ	ب	ج	د
النوع	ممثل	ممثل	انتقالي رئيسي	انتقالي رئيسي
الدورة	الثالثة	الأولى	الرابعة	الثالثة

(٣٥) عنصر (X) لإلكترونه الأخير أعداد الكم التالية ($n = 3 , \ell = 2 , m_\ell = -1 , m_s = -\frac{1}{2}$)
فإن الاختيار الصحيح الذى يمثل ذلك العنصر :

	أ	ب	ج	د
الفئة	p	s	d	f
النوع	انتقالي رئيسي	ممثل	انتقالي رئيسي	انتقالي داخلي

(٣٦) عنصر (A) يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 5A فإن أعداد الكم المحتملة لإلكترونه الأخير :

	أ	ب	ج	د
n	5	3	2	3
ℓ	2	1	Zero	1
m_ℓ	Zero	Zero	+1	+1

(٣٧) يتشابه الإلكترون الأخير في كل عنصر من عناصر المجموعة الواحدة بالجدول الدوري في :

	عدد الكم الرئيسي	عدد الكم الثانوي	عدد الكم المغناطيسي	عدد الكم المغزلي
أ	✓	✓	✓	✓
ب	×	✓	✓	×
ج	×	×	✓	✓
د	×	✓	✓	✓

أسئلة متنوعة على الجدول الدوري

(٣٨) المستويات الحقيقية للطاقة في الذرة هي :

أ) مستويات الطاقة الرئيسية
ب) مستويات الطاقة الفرعية
ج) الاوربيتالات
د) جميع ما سبق

٣٩ عدد عناصر الفئة s في الجدول الدوري الحديث يساوي :

(أ) 6 (ب) 7 (ج) 13 (د) 14

٤٠ عدد عناصر الفئة p في الجدول الدوري الحديث يساوي :

(أ) 36 (ب) 37 (ج) 30 (د) 6

٤١ عدد عناصر الفئة d في الجدول الدوري الحديث يساوي :

(أ) 9 (ب) 10 (ج) 27 (د) 40

٤٢ عدد العناصر الانتقالية الداخلية في الجدول الدوري الحديث يساوي :

(أ) 36 (ب) 28 (ج) 14 (د) 7

٤٣ تتشابه عناصر السلسلة الانتقالية الأولى مع عناصر السلسلة الانتقالية الثانية في :

(أ) جميعها يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي 3d

(ب) تقع جميعها في نفس الدورة

(ج) جميعها يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي 3f

(د) كل سلسلة تحتوي على عشرة عناصر موزعة في ثماني مجموعات

٤٤ عدد العناصر الممثلة في الجدول الدوري الحديث يساوي :

(أ) 30 (ب) 14 (ج) 50 (د) 43

٤٥ عدد العناصر النبيلة في الجدول الدوري الحديث يساوي :

(أ) 7 (ب) 6 (ج) 5 (د) 4

٤٦ عدد العناصر النبيلة التي تركيبها الالكتروني الخارجي ns^2 , np^6 هو :

(أ) 7 (ب) 6 (ج) 5 (د) 4

٤٧ عدد العناصر النبيلة التي تحتوي ذراتها علي الكترونات لها عدد كم ثانوي = 1 هو :

(أ) 7 (ب) 6 (ج) 5 (د) 4

٤٨ عدد العناصر في المجموعة 18 التي تحتوي ذراتها علي إلكترونات لها عدد كم ثانوي يساوي Zero هو :

(أ) 7 (ب) 6 (ج) 5 (د) 4

(٤٩) عناصر المجموعة التي تلي المجموعة 7A في الجدول الدوري لها الخواص الآتية ، ماعدا :

(أ) نشطه كيميائياً
(ب) خاملة كيميائياً
(ج) غلاف تكافؤها تام الامتلاء
(د) غازات في درجات الحرارة العادية

(٥٠) العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $3d^2$, $4s^2$ يعتبر عنصر :

(أ) انتقالي رئيسي يقع في الدورة الثالثة
(ب) انتقالي رئيسي يقع في الدورة الرابعة
(ج) انتقالي رئيسي يقع في المجموعة 2A
(د) ممثل يقع في الدورة الرابعة

(٥١) التركيب الإلكتروني لعنصر يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 2A يكون :

(أ) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6$
(ب) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$
(ج) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^2$
(د) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^2$

(٥٢) ثلاث عناصر (A , B , C) تقع في دورة واحدة وفي ثلاث مجموعات متتالية بالجدول الدوري ، فإذا كان العنصر (A) يقع في بداية الدورة الثالثة فإن العنصر (C) ينتهي تركيبه الإلكتروني بـ :

(أ) $4s^1$
(ب) $3p^3$
(ج) $3s^1$
(د) $3p^1$

(٥٣) الشكل التخطيطي الآتي يوضح التركيب الذرى لأحد العناصر، أي العبارات التالية تعبر تعبيراً صحيحاً عن هذا العنصر ؟



(أ) عنصر نبيل يقع في الدورة الثانية
(ب) عنصر ممثل يقع في المجموعة 4A
(ج) عنصر ممثل يقع في المجموعة 6A
(د) عنصر ممثل يقع في الدورة الثالثة

(٥٤) أيا من العبارات التالية تنطبق على عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ np^1 ؟

(أ) يقع في المجموعة 3A والدورة الأولى
(ب) يقع في المجموعة 1A ويعتبر عنصر ممثل
(ج) يقع في المجموعة 3A ويعتبر عنصر ممثل
(د) يشبه في خواصه عنصر $_{11}Na$

(٥٥) عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ np^6 ، فإن هذا المنصر يكون :

(أ) ممثل ويقع في المجموعة 6A

(ب) ممثل ويقع ضمن عناصر المجموعة الصفرية

(ج) غاز خامل ويقع في العمود الأخير من أعمدة الجدول الدوري

(د) غاز خامل ويقع في الدورة الأولى

(٥٦) العنصر الذي له التوزيع الإلكتروني المقابل :

[Ar] 4S (⇅) 3d (⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅) 4p (⇅ ↑ ↑)

(أ) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 4A

(ب) يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 4A

(ج) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 6A

(د) يقع في الدورة السادسة والمجموعة 3A

(٥٧) عنصر ممثل تتوزع إلكتروناته في أربعة مستويات طاقة رئيسية ولديه أوربيتالين نصف مكتمليين ، فإن العنصر (X) :

(أ) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 2A

(ب) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 5A

(ج) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 6A

(د) يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 6A

(٥٨) عنصر ممثل تتوزع إلكتروناته في أربعة مستويات طاقة رئيسية والمستوى الفرعي الأخير مكتمل بالإلكترونات ، فإن هذا العنصر :

(أ) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 6A

(ب) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 18

(ج) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 2A

(د) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 4A

(٥٩) ما عدد الإلكترونات المفردة في أوربيتالات العنصر الذي يقع في الدورة الثانية والمجموعة 5A ؟

(أ) 1
(ب) 2
(ج) 3
(د) 4

(٦٠) ثلاث عناصر تقع في دورة واحدة وفي ثلاث مجموعات متتالية بالجدول الدوري فإذا كان العنصر (C) يمثل غاز خامل فإن عدد الإلكترونات المفردة في العنصر (A) يساوي : (A , B , C)

(أ) 1
(ب) 2
(ج) 3
(د) 4

(١٢) في السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى يكون عدد العناصر التي ينتهي تركيبها الإلكتروني بـ $3d^5$ يساوي :

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

(١٣) العنصر الذي تركيبه الإلكتروني الخارجي $6s^2$, $4f^{14}$, $5d^2$ ينتمي الي :

(أ) السلسلة الانتقالية الثانية (ب) السلسلة الانتقالية الثالثة

(ج) سلسلة اللانثانيدات (د) سلسلة الأكتينيدات

(١٤) العنصر الذي تركيبه الالكتروني الخارجي $6s^2$, $4f^1$, $5d^1$ ينتمي الي :

(أ) السلسلة الانتقالية الثانية (ب) السلسلة الانتقالية الثالثة

(ج) سلسلة اللانثانيدات (د) سلسلة الأكتينيدات

(١٤) العنصر الذي تركيبه الالكتروني الخارجي $7s^2$, $5f^{14}$, $6d^1$ ينتمي الي :

(أ) السلسلة الانتقالية الثانية (ب) السلسلة الانتقالية الثالثة

(ج) سلسلة اللانثانيدات (د) سلسلة الأكتينيدات

(١٥) في السلسلة الانتقالية الأولى عدد العناصر التي ينتهي تركيبها الإلكتروني بـ $3d^{10}$ يساوي:

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 10 (د) 5

(١٦) ما عدد العناصر في السلسلة الانتقالية الثالثة التي تحتوي علي المستوي الفرعي 4f تام الامتلاء؟

(أ) 0 (ب) 1 (ج) 10 (د) 9

(١٧) التوزيع الإلكتروني لعنصر في الدورة الرابعة والمجموعة 2A من الجدول الدوري الحديث هو :

(أ) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$ (ب) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 3d^2$

(ج) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6$ (د) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 3d^{10} , 4s^2$

(١٨) ما هو العدد الذري لعنصر من السلسلة الانتقالية الأولي يحتوي مستوي الطاقة الرئيسي قبل الأخير علي 15 إلكترون ؟

(أ) 21 (ب) 27 (ج) 23 (د) 25

٦٩ عنصر يقع في الدورة الثالثة وعندما تفقد ذرته إلكترون يصبح مستواه الرئيسي الأخير به إلكترون واحد ، فإن العنصر :

أ) ممثل يقع في المجموعة 7A
ب) ممثل يقع في المجموعة 1A
ج) ممثل عدده الذرى 12
د) عنصر انتقالي رئيسي

٧٠ عناصر تركيبها الإلكتروني الخارجي ($ns^{1:2}$, $np^{1:5}$) يكون نوعها ....

أ) عناصر نبيلة
ب) عناصر ممثلة
ج) عناصر انتقالية داخلية
د) عناصر انتقالية رئيسية

٧١ المنصر Sr يقع في الدورة الخامسة والمجموعة 2A فإن التوزيع الإلكتروني لأيونه ينتهي بـ :

أ) $[_{36}Kr]\ 5s^2$
ب) $5s^2 , 4d^{10} , 5p^4$
ج) $[_{18}Ar]\ 4s^2$
د) $4s^2 , 3d^{10} , 4p^6$

٧٢ عنصر (X) ينتهي التوزيع الإلكتروني لمجموعته بـ $ns^1 , (n-1)\ d^5$ وتتوزع إلكتروناته في 5 مستويات طاقة رئيسية فإن العدد الذري له يكون :

أ) 24
ب) 29
ج) 42
د) 47

٧٣ عنصر فلزي ثلاثي التكافؤ التركيب الإلكتروني لأيونه لأقرب غاز خامل $[_{18}Ar]$ يكون نوع المنصر :

أ) انتقالي رئيسي
ب) انتقالي داخلي
ج) خامل
د) ممثل

٧٤ أيون عنصر X^{+3} ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $6S^0 , 4f^{14} , 5d^6$ فإن المنصر يقع في المجموعة :

أ) 8
ب) 10
ج) 11
د) 9

٧٥ في مجموعة العناصر التالية ($_{19}K$, $_{21}Sc$, $_{24}Cr$, $_{32}Ge$, $_{36}Kr$) فإن عدد العناصر التي تحتوي ذراتها على الكترون مفرد أو أكثر = ...

أ) 5
ب) 4
ج) 3
د) 2

٧٦ عدد العناصر في الدورة الرابعة التي جميع الكتروناتها في حالة ازدواج = ...

أ) 5
ب) 4
ج) 3
د) 2

٧٧ أي المجموعات التالية التركيب الإلكتروني الخارجي لها ns^2 , np^4 ؟

أ 2 ب 4 ج 14 د 16

٧٨ الشكل الذي يعبر عن العلاقة بين عدد الالكترونات المفردة والعدد الذري لعناصر الدورة الثالثة......

عدد الإلكترونات المفردة
العدد الذري

أ ب ج د

٧٩ العنصر الذي تحتوي ذرته علي 22 أوربيتال مشغولة بالإلكترونات منها 3 أوربيتالات نصف مشبعة :

أ يقع في الدورة الرابعة والمجموعة VA

ب يقع في الدورة الخامسة والمجموعة VA

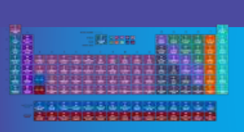
ج يقع في الدورة الخامسة والمجموعة VB

د يقع في الدورة الخامسة والمجموعة IIIB

٨٠ أكبر عدد من الإلكترونات المفردة لعنصر من السلسلة الانتقالية الأولى يقع فى المجموعة .... من الجدول الدوري

أ 4B ب 5B ج 6B د 7B







2 من بداية نصف القطر حتى نهاية السالبية الكهربية



ظلل الاختيار الصحيح فيما يلي





نصف القطر الذري

١ نصف قطر ذرة الفلور يعرف بأنه ....

أ المسافة بين النواة وأبعد إلكترون

ب نصف المسافة بين ذرتين متحدين

ج نصف المسافة بين مركزي الذرتين في جزئ F_2

د نصف المسافة بين مركزي الذرتين في جزئ HF

٢ نصف قطر ذرة الفلور $_9F$ أصغر من نصف قطر ذرة الكلور $_{17}Cl$ لأن :

أ عدد مستويات الطاقة في الفلور أكبر منها في الكلور

ب قوة جذب النواة للإلكترونات في الفلور أكبر منها في الكلور

ج عدد الكم الرئيسي للفلور أكبر من عدد الكم الرئيسي للكلور

د قوى التنافر بين الإلكترونات في ذرة الفلور تساوى قوى التنافر في الكلور

٣ الحجم الذرى للسيزيوم أكبر من الحجم الذرى للبوتاسيوم بسبب كل مما يأتي عدا :

أ عدد مستويات الطاقة في السيزيوم أكبر من البوتاسيوم

ب قوى التنافر بين إلكترونات السيزيوم أكبر منها في البوتاسيوم

ج قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ في السيزيوم أكبر منها في البوتاسيوم

د الشحنة الفعالة في السيزيوم أقل منها في البوتاسيوم

٤ أكبر العناصر حجماً هي عناصر :

أ المجموعة 7A　　ب المجموعة 1B

ج المجموعة 1A　　د المجموعة 18

٥ تتساوي الشحنة الفعالة للنواه مع شحنة النواة في ذرة :

أ H　　ب Li　　ج Be　　د B

(١٥) اذا علمت أن العنصر (X) يقع في الدورة الثانية والمجموعة 2A فإن :

(أ) نصف قطر العنصر X أكبر من نصف قطر العنصر الذى يقع في بداية الدورة الثانية

(ب) نصف قطر العنصر X أكبر من أنصاف أقطار جميع العناصر التي تقع في نفس مجموعته

(ج) نصف قطر العنصر X أكبر من نصف قطر الغاز الخامل الذى يقع في نفس دورته

(د) نصف قطر العنصر X أكبر من نصف قطر العنصر الذى يقع في بداية الدورة الثالثة

(١٦) الجدول التالي يوضح أنصاف أقطار أربعة عناصر تقع في نفس الدورة بالجدول الدوري ، فإن أكبر تلك العناصر في العدد الذرى هو :

Z	W	Y	X
1.14 Å	1.35 Å	2.27 Å	1.18 Å

(أ) X (ب) Y (ج) W (د) Z

(١٧) اذا علمت أن العنصر A يسبق العنصر B في نفس الدورة و العنصر A يسبق العنصر C في نفس المجموعة فإن ترتيب هذه العناصر حسب انصاف أقطارها يكون كالآتي :

(أ) B > A > C (ب) A > B > C

(ج) A > C > B (د) C > A > B

نصف القطر الأيوني

(١٨) أي الأصناف التالية أكبر في نصف القطر ؟

(أ) Ca^{+2} (ب) Ca (ج) K^{+} (د) K

(١٩) أي الأصناف التالية أكبر في نصف القطر ؟

(أ) Sr^{+2} (ب) Ba^{+2} (ج) Mg^{+2} (د) Ca^{+2}

(٢٠) أي الاصناف الأتية يكون له اكبر نصف قطر ؟

(أ) F^{-} (ب) Ne (ج) Na^{+} (د) Cl^{-}

(٢١) أصغر الاصناف التالية حجماً هو :

(أ) $_{10}Ne$ (ب) $_{8}O^{-2}$ (ج) $_{7}N^{-3}$ (د) $_{9}F^{-}$

٢٢ أكبر نصف قطر بين الاصناف التالية يكون لـ ....

(أ) $_8O$ (ب) $_8O^{-2}$ (ج) $_{16}S$ (د) $_{16}S^{-2}$

٢٣ أكبر نصف قطر بين الاصناف التالية يكون لـ ....

(أ) $_8O$ (ب) $_8O^{-2}$ (ج) $_8O^{-}$ (د) $_8O^{+2}$

٢٤ أي الخيارات التالية تعبر تعبيراً صحيحاً عن نصف القطر (بوحدة الأنجستروم) للجسيمات المذكورة ؟

	Al^{3+}	Mg^{2+}	Na^{+}	F^{-}	O^{-2}
أ	0.98	0.65	0.45	1.45	1.33
ب	0.45	0.65	0.98	1.33	1.45
ج	1.33	1.45	0.98	0.45	0.65
د	1.45	1.33	0.98	0.65	0.45

٢٥ الاصناف (S^- , S^+ , S) ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي :

(أ) $S > S^- > S^+$ (ب) $S^- > S > S^+$

(ج) $S^+ > S^- > S$ (د) $S^+ > S > S^-$

٢٦ الاصناف ($_8O^{2-}$, $_8O$, $_9F$) ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي :

(أ) $_8O^{2-} > {}_8O > {}_9F$ (ب) $_9F > {}_8O > {}_8O^{2-}$

(ج) $_8O > {}_9F > {}_8O^{2-}$ (د) $_9F > {}_8O^{2-} > {}_8O$

٢٧ الاصناف ($_{12}Mg^{2+}$, $_8O^{2-}$, $_9F^-$) ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي :

(أ) $_{12}Mg^{2+} > {}_9F^- > {}_8O^{2-}$ (ب) $_{12}Mg^{2+} > {}_8O^{2-} > {}_9F^-$

(ج) $_9F^- > {}_8O^{2-} > {}_{12}Mg^{2+}$ (د) $_8O^{2-} > {}_9F^- > {}_{12}Mg^{2+}$

٢٨ الاصناف ($_{17}Cl^-$, $_{20}Ca^{2+}$, $_{15}P^{3-}$) ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي :

(أ) $_{20}Ca^{2+} > {}_{17}Cl^- > {}_{15}P^{3-}$ (ب) $_{20}Ca^{2+} > {}_{15}P^{3-} > {}_{17}Cl^-$

(ج) $_{15}P^{3-} > {}_{17}Cl^- > {}_{20}Ca^{2+}$ (د) $_{17}Cl^- > {}_{15}P^{3-} > {}_{20}Ca^{2+}$

(٢٩) الاصناف (Rb^+ , Sr^{2+} , Br^-) ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي :

ⓐ $Rb^+ > Br^- > Sr^{2+}$

ⓑ $Br^- > Rb^+ > Sr^{2+}$

ⓒ $Br^- > Sr^{2+} > Rb^+$

ⓓ $Sr^{2+} > Rb^+ > Br^-$

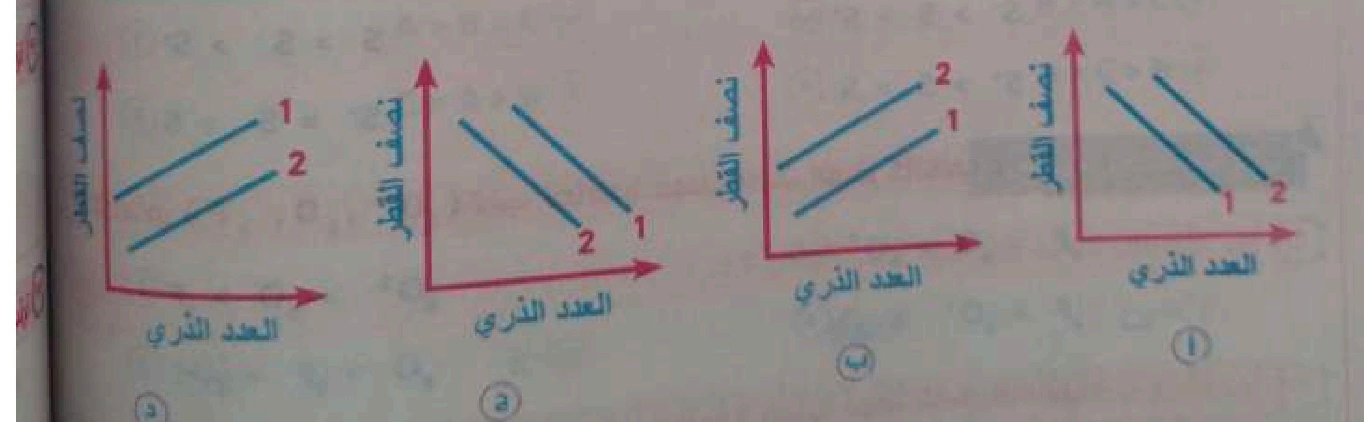
(٣٠) إذا كان نق $_{20}Ca^{+2}$ = 0.99 Å ، فأياً من الاختيارات الأتية بالجدول قد يكون صحيحاً ؟

	نق $_{20}Ca$	نق $_{31}Ga$	نق $_{31}Ga^{3+}$
أ	0.82	0.69	1.45
ب	2.2	0.92	1.67
ج	1.97	1.27	0.76
د	0.99	1	0.6

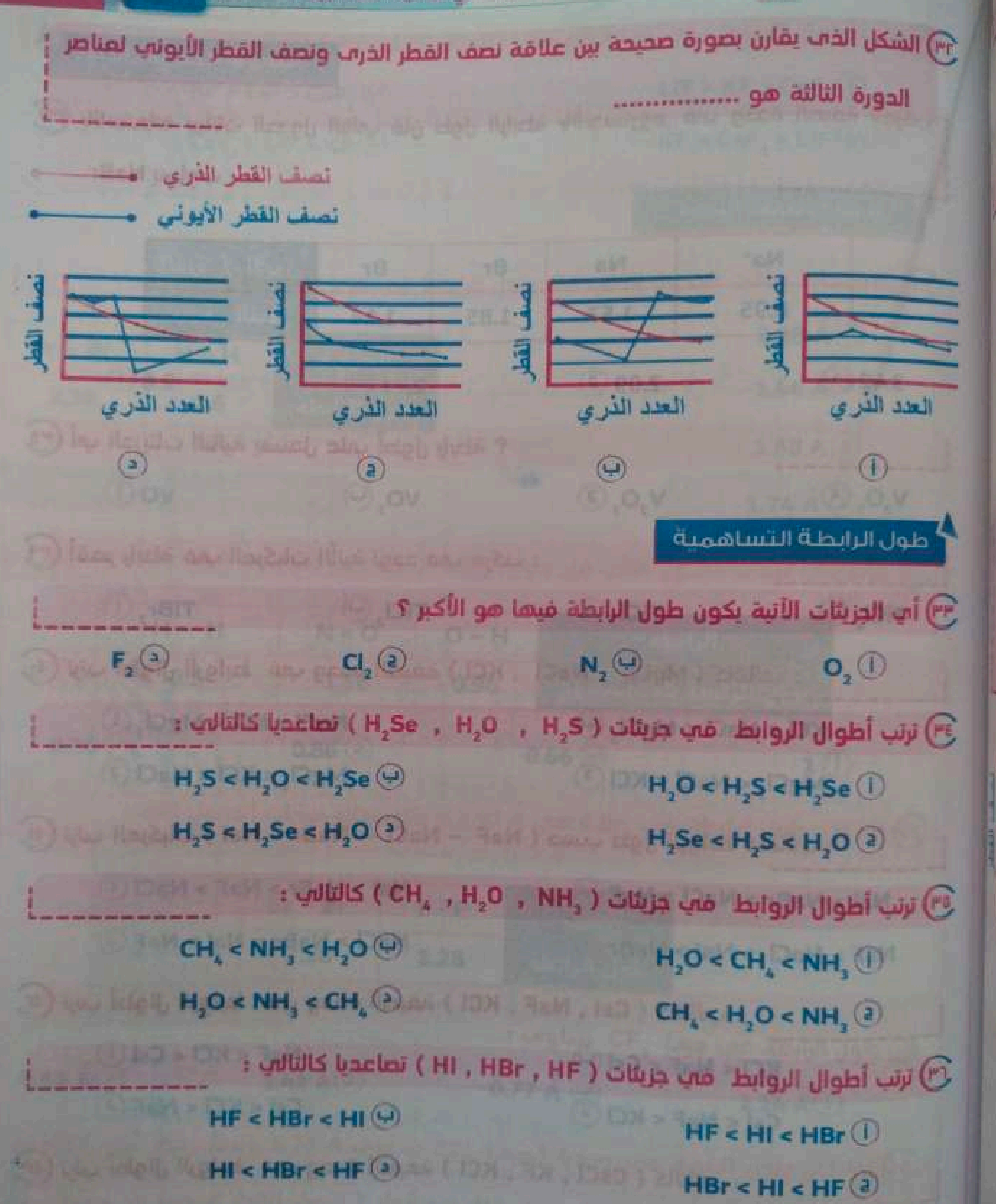
(٣١) العلاقة بين زيادة العدد الذرى في المجموعة السابعة وكلاً من :

1- نصف القطر الذرى 2- نصف القطر الأيوني

يوضحها الشكل ....



٣٢ الشكل الذى يقارن بصورة صحيحة بين علاقة نصف القطر الذرى ونصف القطر الأيوني لعناصر الدورة الثالثة هو ....



طول الرابطة التساهمية

٣٣ أي الجزيئات الآتية يكون طول الرابطة فيها هو الأكبر ؟

(أ) O_2 (ب) N_2 (ج) Cl_2 (د) F_2

٣٤ ترتب أطوال الروابط في جزيئات (H_2S , H_2O , H_2Se) تصاعديا كالتالي :

(أ) $H_2O < H_2S < H_2Se$ (ب) $H_2S < H_2O < H_2Se$

(ج) $H_2Se < H_2S < H_2O$ (د) $H_2S < H_2Se < H_2O$

٣٥ ترتب أطوال الروابط في جزيئات (NH_3 , H_2O , CH_4) كالتالي :

(أ) $H_2O < CH_4 < NH_3$ (ب) $CH_4 < NH_3 < H_2O$

(ج) $CH_4 < H_2O < NH_3$ (د) $H_2O < NH_3 < CH_4$

٣٦ ترتب أطوال الروابط في جزيئات (HF , HBr , HI) تصاعديا كالتالي :

(أ) HF < HI < HBr (ب) HF < HBr < HI

(ج) HBr < HI < HF (د) HI < HBr < HF

طول الرابطة الأيونية

٣٧) بالاستعانة ببيانات الجدول التالي فان طول الرابطة بالأنجستروم في وحدة الصيغة للمركب NaBr يساوي :

الذرة / الأيون	Br	Br^-	Na	Na^+
نصف القطر	1.14	1.85	1.57	0.95

(أ) 2.8 (ب) 2.71 (ج) 2.09 (د) 3.42

٣٨) أي الجزيئات التالية يشتمل علي أطول رابطة ؟

(أ) VO (ب) VO_2 (ج) V_2O_3 (د) V_2O_5

٣٩) أقصر رابطة في المركبات الأتية توجد في مركب :

(أ) $TiBr_2$ (ب) $TiCl_2$ (ج) $TiCl_3$ (د) $TiCl_4$

٤٠) ترتب أطوال الروابط في وحدة الصيغة ($MgCl_2$, NaCl , KCl) كالتالي :

(أ) NaCl < KCl < $MgCl_2$ (ب) KCl < NaCl < $MgCl_2$

(ج) $MgCl_2$ < KCl < NaCl (د) $MgCl_2$ < NaCl < KCl

٤١) ترتب المركبات (NaF – NaCl – NaBr – NaI) حسب طول الروابط كالتالي :

(أ) NaI > NaBr > NaF > NaCl (ب) NaI > NaBr > NaCl > NaF

(ج) NaCl > NaBr > NaI > NaF (د) NaF > NaCl > NaI > NaBr

٤٢) ترتب أطوال الروابط في وحدة الصيغة (CsI , NaF , KCl) كالتالي :

(أ) NaF < KCl < CsI (ب) KCl < NaF < CsI

(ج) CsI < KCl < NaF (د) CsI < NaF < KCl

٤٣) ترتب أطوال الروابط في وحدة الصيغة (CsCl , KF , KCl) كالتالي :

(أ) KCl < KF < CsCl (ب) CsCl < KCl < KF

(ج) CsCl < KF < KCl (د) KF < KCl < CsCl





(٤٤) ترتب أطوال الروابط في وحدة الصيغة (KF , LiF , CaF_2) كالتالي :

(أ) $LiF > KF > CaF_2$
(ب) $KF > LiF > CaF_2$
(ج) $KF > CaF_2 > LiF$
(د) $CaF_2 > LiF > KF$

مسائل نصف القطر

(٤٥) بالاستعانة ببيانات الجدول التالي فإن طول الرابطة في جزئ HBr يساوي :

الجزيء	H – H	Br – Br
طول الرابطة	0.6	2.28

(أ) 2.88 Å
(ب) 1.44 Å
(ج) 1.68 Å
(د) 1.74 Å

(٤٦) بالاستعانة ببيانات الجدول التالي فإن طول الرابطة بالأنجستروم في جزئ النشادر NH_3 يساوي :

الرابطة	O – H	N = O	H – H
طول الرابطة بالأنجستروم	0.96	1.36	0.6

(أ) 1
(ب) 0.66
(ج) 0.86
(د) 0.36

(٤٧) إذا كان طول الرابطة في CBr_4 هي 1.91 Å و بالاستعانة ببيانات الجدول التالي

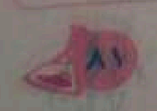
الجزيء	F – F	Br – Br
طول الرابطة	1.28	2.28

فإن طول الرابطة في جزئ CF_4 يساوي :

(أ) 1.14 Å
(ب) 0.77 Å
(ج) 1.41 Å
(د) 0.64 Å

(٤٨) إذا كان طول الرابطة في وحدة الصيغة XCl يساوي 2.76 Å ونصف قطر أيون الكلوريد السالب يساوي 1.81 Å ، فإن نصف قطر ذرة الفلز X (نصف القطر الذري) قد يساوي :

(أ) 0.95 Å
(ب) 1.57 Å
(ج) 0.59 Å
(د) 0.63 Å



٤٩ إذا كان طول الرابطة في وحدة الصيغة KX يساوي 3.14 Å ونصف قطر أيون البوتاسيوم يساوي 1.33 Å ، فإن نصف قطر ذرة العنصر X قد يكون :

ⓐ 0.99 Å ⓑ 1.81 Å ⓒ 1.95 Å ⓓ 2.14 Å

٥٠ إذا علمت أن نق أيون Mg^{+2} = 0.86 Å , طول الرابطة في وحدة الصيغة MgX_2 = 2.05A° , طول الرابطة في وحدة الصيغة MgY_2 = 2.53 Å فإن :

ⓐ العنصر X يسبق العنصر Y في نفس الدورة
ⓑ العنصر X يسبق العنصر Y في نفس المجموعة
ⓒ العنصر Y يقع في المجموعة الأولى 1A بينما العنصر X يقع في المجموعة 7A
ⓓ العنصر Y يسبق العنصر X في نفس المجموعة

ربط نصف القطر بأعداد الكم

٥١ أيًا من أعداد الكم الآتية للإلكترون الأخير تدل على العنصر الأكبر في الحجم الذري ؟

ⓐ $n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = 0 , m_s = -1/2$
ⓑ $n = 3 , \ell = 0 , m_\ell = 0 , m_s = -1/2$
ⓒ $n = 3 , \ell = 0 , m_\ell = 0 , m_s = +1/2$
ⓓ $n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = +1/2$

٥٢ أربعة عناصر (D , C , B , A) أعداد الكم للإلكترون الأخير في كل منها كما هو مبين بالجدول :

العنصر	أعداد الكم
العنصر A	$n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = 0 , m_s = + ½$
العنصر B	$n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = -1 , m_s = + ½$
العنصر C	$n = 2 , \ell = 1 , m_\ell = 0 , m_s = + ½$
العنصر D	$n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = 0 , m_s = - ½$

أي العبارات التالية صحيح ؟

ⓐ نصف قطر العنصر A أكبر من نصف قطر العنصر B
ⓑ نصف قطر العنصر C أكبر من نصف قطر العنصر B
ⓒ نصف قطر العنصر A أكبر من نصف قطر العنصر D
ⓓ نصف قطر العنصر D أكبر من نصف قطر العنصر B

(٥٣) الجدول التالي يوضح أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير لبعض العناصر

	n	ℓ	m_ℓ	m_s
A	2	1	+1	+1/2
B	3	Zero	Zero	-1/2
C	2	1	-1	+1/2

الترتيب الصحيح لأنصاف أقطارها هو ....

(أ) A < B < C
(ب) A < C < B
(ج) C < B < A
(د) C < A < B

جهد التأين الأول

(٥٤) في المجموعة الواحدة من أعلى إلى أسفل كل مما يأتي يزداد ماعدا ....

(أ) الحجم الذري
(ب) العدد الذري
(ج) جهد التأين
(د) الكتلة الذرية

(٥٥) عند الانتقال من يسار الجدول إلى يمينه خلال الدورة ....

(أ) يزداد العدد الذري وتقل الشحنة الفعالة
(ب) يزداد العدد الذري ويزداد نصف القطر
(ج) يزداد جهد التأين وتزداد الشحنة الفعالة
(د) تثبت الشحنة الفعالة ويزداد جهد التأين

(٥٦) جهد التأين الأول للفلور ($_9F$) اكبر من جهد التأين الأول للأكسجين ($_8O$) لأن ......

(أ) عدد مستويات الطاقة في الفلور < عدد مستويات الطاقة في الأكسجين
(ب) نصف قطر الفلور < نصف قطر الأكسجين
(ج) عدد مستويات الطاقة في الفلور > عدد مستويات الطاقة في الأكسجين
(د) نصف قطر الفلور > نصف قطر الأكسجين

(٥٧) كلما زاد عدد مستويات الطاقة يزداد كل مما يأتي ماعدا ....

(أ) نصف القطر
(ب) قوى التنافر بين الإلكترونات
(ج) حجب تأثير النواة لإلكترونات التكافؤ
(د) جهد التأين

٥٨ أيا مما يأتي تمثل معادلة جهد تأين أول ؟

أ) $X_{(g)} + E \rightarrow X^{-}_{(g)} + e^{-}$
ب) $X_{(g)} + E \rightarrow X^{+}_{(g)} + e^{-}$
ج) $X_{(g)} + e^{-} \rightarrow X^{-}_{(g)}$
د) $X_{(g)} + e^{-} \rightarrow X^{+}_{(g)}$

٥٩ جهد التأين في المجموعة الواحدة ....

أ) يزداد بزيادة العدد الذرى
ب) يزداد بزيادة نصف القطر
ج) يقل بزيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية
د) يقل بزيادة شحنة النواة الفعالة

٦٠ العنصر A يسبق العنصر B في أحدى دورات الجدول الدوري ، فإن ....

أ) جهد تأين B هو الأقل
ب) نصف قطر A هو الأقل
ج) العدد الذرى للعنصر A هو الأكبر
د) رقم مجموعة العنصر B أكبر من رقم مجموعة العنصر A

٦١ أي العناصر الآتية له أقل جهد تأين أول ؟ ....

أ) $_{11}Na$
ب) $_{7}N$
ج) $_{9}F$
د) $_{8}O$

٦٢ أصغر جهد تأين أول يكون لعنصر ....

أ) $_{14}Si$
ب) $_{6}C$
ج) $_{13}Al$
د) $_{5}B$

٦٣ اكبر جهد تأين أول يكون لعنصر ....

أ) $_{9}F$
ب) $_{7}N$
ج) $_{10}Ne$
د) $_{11}Na$

٦٤ اكبر جهد تأين أول يكون لعنصر ....

أ) $_{10}Ne$
ب) $_{7}N$
ج) $_{4}Be$
د) $_{3}Li$

٦٥ اكبر عناصر الجدول الدوري في طاقة التأين هو عنصر ....

أ) $_{1}H$
ب) $_{2}He$
ج) $_{55}Cs$
د) $_{86}Rn$

٦٦ اذا كان جهد التأين الاول لعنصر الكلور يساوي 1251 KJ / mol فإن جهد تأين عنصر اليود يساوي .... KJ / mol

أ) 1251
ب) 1400
ج) 2500
د) 1010

٦٧) ترتيب العناصر (${}_{37}Rb$, ${}_{50}Sn$, ${}_{53}I$) حسب جهد التأين الأول كالتالي ....

أ) $Rb < Sn < I$
ب) $I < Sn < Rb$
ج) $Rb < I < Sn$
د) $I < Rb < Sn$

٦٨) ترتيب العناصر (${}_{16}S$, ${}_{20}Ca$, ${}_{34}Se$, ${}_{8}O$) حسب جهد التأين الأول كالتالي :

أ) $Se < Ca < S < O$
ب) $Ca < Se < S < O$
ج) $O < S < Se < Ca$
د) $O < S < Ca < Se$

٦٩) ترتيب العناصر (${}_{11}Na$, ${}_{13}Al$, ${}_{16}S$, ${}_{19}K$) حسب جهد التأين الأول كالتالي ....

أ) $Na < Al < S < K$
ب) $K < S < Al < Na$
ج) $K < Al < Na < S$
د) $K < Na < Al < S$

٧٠) ترتيب العناصر (${}_{14}Si$, ${}_{6}C$, ${}_{11}Na$, ${}_{19}K$) حسب جهد التأين الأول كالتالي ....

أ) $C < Si < Na < K$
ب) $K < Na < Si < C$
ج) $Na < K < C < Si$
د) $Si < C < K < Na$

٧١) ترتيب العناصر (${}_{10}Ne$, ${}_{18}Ar$, ${}_{15}P$, ${}_{11}Na$, ${}_{19}K$) حسب جهد التأين الأول كالتالي ....

أ) $K < Na < P < Ar < Ne$
ب) $K < Na < P < Ne < Ar$
ج) $Ne < Na < P < Ar < K$
د) $Ar < Ne < P < Na < K$

٧٢) الأصناف (Rb^{+} , Sr^{2+} , Br^{-}) ترتب تصاعديا حسب جهد التأين كالتالي ....

أ) $Rb^{+} > Br^{-} > Sr^{2+}$
ب) $Sr^{2+} > Rb^{+} > Br^{-}$
ج) $Br^{-} > Rb^{+} > Sr^{2+}$
د) $Br^{-} > Sr^{2+} > Rb^{+}$

٧٣) الأصناف (${}_{8}O$, ${}_{8}O^{2+}$, ${}_{8}O^{2-}$) ترتب تصاعديا حسب جهد التأين كالتالي ....

أ) $O^{2+} < O < O^{2-}$
ب) $O < O^{2+} < O^{2-}$
ج) $O < O^{2-} < O^{2+}$
د) $O^{-2} < O < O^{+2}$

٧٤ عند نزع الالكترونات من البريليوم اي الخيارات التالية تعبر عن تتابع جهود التأين ؟

	جهد التأين الأول	جهد التأين الثاني	جهد التأين الثالث
أ	900 KJ / mol	1750 KJ / mol	15000 KJ / mol
ب	1750 KJ / mol	900 KJ / mol	15000 KJ / mol
ج	15000 KJ / mol	1750 KJ / mol	900 KJ / mol
د	900 KJ / mol	1750 KJ / mol	1850 KJ / mol

٧٥ إذا كان المنصر A يقع أسفل B فى المجموعة الثانية ....

أ) A أكبر في الميل وأقل نصف قطر
ب) B أكبر ميل وأكبر نصف قطر
ج) A أقل ميل وأكبر في نصف القطر
د) B أقل ميل وأكبر نصف قطر

جهد التأين الثاني

٧٦ أي من التفاعلات التالية تمثل طاقة التأين الثانية E_2 للعنصر (X)

أ) $X_{(g)} \rightarrow X^{2+}_{(g)}$
ب) $X^{+}_{(g)} \rightarrow X^{2+}_{(g)}$
ج) $X^{+}_{(aq)} \rightarrow X^{2+}_{(g)}$
د) $X_{(g)} \rightarrow X^{+}_{(g)}$

٧٧ جهد التأين الثاني لذرة الصوديوم $_{11}Na$ ....

أ) يساوي جهد التأين الثاني للماغنسيوم $_{12}Mg$
ب) أقل من جهد التأين الثاني للماغنسيوم $_{12}Mg$
ج) أكبر من جهد التأين الثاني للماغنسيوم $_{12}Mg$
د) يساوي جهد التأين الأول للماغنسيوم $_{12}Mg$

٧٨ أكبر جهد تأين ثاني لعنصر ....

أ) $_{20}Ca$
ب) $_{12}Mg$
ج) $_{13}Al$
د) $_{11}Na$

٧٩ أكبر جهد تأين ثاني يكون لعنصر ....

أ) $_{10}Ne$
ب) $_{18}Ar$
ج) $_{11}Na$
د) $_{3}Li$

٨٠) أكبر جهد تأين ثاني يكون لعنصر ....

(أ) $_{20}Ca$ (ب) $_{12}Mg$ (ج) $_{11}Na$ (د) $_{19}K$

٨١) ترتب العناصر ($_{3}Li$, $_{5}B$, $_{6}C$, $_{10}Ne$) حسب جهد التأين الثاني كالتالي ....

(أ) Li < B < C < Ne (ب) Ne < C < B < Li
(ج) C < B < Ne < Li (د) C < B < Li < Ne

جهد التأين الثالث والرابع

٨٢) المعادلة التي تمثل جهد التأين الثالث للألومنيوم هي ....

(أ) $Al_{(g)} \rightarrow Al^{+3}_{(g)} + 3e^- \quad \triangle H = +$

(ب) $Al^{+2}_{(g)} \rightarrow Al^{+3}_{(g)} + e^- \quad \triangle H = -$

(ج) $Al^{+}_{(g)} \rightarrow Al^{+3}_{(g)} + 2e^- \quad \triangle H = +$

(د) $Al^{+2}_{(g)} \rightarrow Al^{+3}_{(g)} + e^- \quad \triangle H = +$

٨٣) أكبر جهد تأين ثالث يكون لعنصر ....

(أ) $_{11}Na$ (ب) $_{12}Mg$ (ج) $_{13}Al$ (د) $_{18}Ar$

٨٤) ترتب العناصر ($_{5}B$, $_{6}C$, $_{7}N$) حسب جهد التأين الثالث كالتالي ....

(أ) B < N < C (ب) B < C < N (ج) C < N < B (د) N < C < B

٨٥) أكبر جهد تأين رابع يكون لعنصر ....

(أ) $_{11}Na$ (ب) $_{12}Mg$ (ج) $_{13}Al$ (د) $_{18}Ar$

قفزة في الطاقة

٨٦) الجدول التالي يوضح جهود التأين المتتالية للعنصر X في الدورة الثالثة ، فإن هذا العنصر يقع في المجموعة ....

جهد التأين	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
KJ / mole	999	2260	3375	4565	6950	8100	14000

(أ) الصفرية (ب) 7A (ج) 6A (د) 1A



(٨٧) الجدول التالي يوضح جهود التأين للعنصر (X) الذى يقع في الدورة الثالثة ، فإن العنصر (X) عدده الذرى يساوى ....

جهد التأين	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
KJ / mole	1060	1890	2905	4950	6270	21200

(أ) 16 (ب) 18 (ج) 15 (د) 11

(٨٨) عنصر (X) له جهود التأين الأتية فإنه يقع ضمن المجموعة ....

جهد التأين الأول	جهد التأين الثانى	جهد التأين الثالث
738	1451	7733

(أ) 3A (ب) 7A (ج) 2A (د) 1A

(٨٩) إذا كان جهد التأين الأول للألومنيوم 578Kj / mol ، و جهد التأين الرابع للسليكون 4360Kj / mol , فإن جهد التأين الرابع للألومنيوم قد يكون ....

(أ) 620 (ب) 11600 (ج) 2740 (د) 530

(٩٠) ثلاث عناصر ممثلة C , B , A متتالية تقع في دورة واحدة ، إذا كان العنصر B يقع في المجموعة (2A) وأكبرهم في العدد الذرى العنصر (C) فإن ....

(أ) جهد التأين الثانى للعنصر A صغير جداً

(ب) جهد التأين الثالث للعنصر C كبير جداً

(ج) جهد التأين الأول للعنصر A أكبر من جهد التأين الأول للعنصر B

(د) جهد التأين الرابع للعنصر C كبير جداً

(٩١) إذا كان جهد التأين الثاني والثالث لعنصر يعبر عنه بالمعادلتين الآتيتين : فإن هذا العنصر ....

$$X^{+} \longrightarrow X^{2+} + e^{-} \quad \triangle H = +495$$

$$X^{2+} \longrightarrow X^{3+} + e^{-} \quad \triangle H = +4560$$

(أ) ممثل جهد تأينه الأول أصغر من جهد التأين الأول للعنصر الذى يسبقه في نفس الدورة

(ب) غاز خامل يقع في الدورة الرابعة

(ج) عنصر ممثل نصف قطره أكبر من نصف قطر العنصر الذى يسبقه في نفس الدورة

(د) عنصر ممثل يقع في المجموعة الثانية 2A

شواذ جهد التأين

(٩٢) اكبر جهد تأين أول يكون لعنصر ....

(أ) $_{11}Na$ (ب) $_{12}Mg$ (ج) $_{13}Al$ (د) $_{20}Ca$

(٩٣) اكبر جهد تأين أول يكون لعنصر ....

(أ) $_{11}Na$ (ب) $_{38}Sr$ (ج) $_{4}Be$ (د) $_{37}Rb$

(٩٤) اكبر عناصر الجدول الدوري في طاقة التأين هو عنصر ....

(أ) $_{1}H$ (ب) $_{2}He$ (ج) $_{55}Cs$ (د) $_{86}Rn$

(٩٥) ترتب العناصر ($_{17}Cl$, $_{13}Al$, $_{12}Mg$) حسب جهد التأين الاول كالتالي ....

(أ) $_{17}Cl > _{13}Al > _{12}Mg$

(ب) $_{17}Cl > _{12}Mg > _{13}Al$

(ج) $_{12}Mg > _{13}Al > _{17}Cl$

(د) $_{12}Mg > _{17}Cl > _{13}Al$

(٩٦) ترتب العناصر ($_{4}Be$, $_{5}B$, $_{7}N$, $_{8}O$) حسب جهد التأين الاول كالتالي ....

(أ) O < N < B < Be

(ب) N < O < Be < B

(ج) Be < B < N < O

(د) B < Be < O < N

(٩٧) الجدول التالي يوضح أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير لبعض العناصر

	n	ℓ	m_ℓ	m_s
X	3	1	+1	+1/2
Y	3	1	-1	+1/2
Z	3	Zero	Zero	-1/2

الترتيب الصحيح لجهد تأينها الأول هو ....

(أ) $X < Y < Z$ (ب) $Y < Z < X$ (ج) $X < Y < Z$ (د) $X < Z < Y$

الميل الالكتروني

(٩٨) مقدار الطاقة الممتصة لتحويل الذرة المفردة الغازية إلى أيون تعبر عن ....

(أ) الميل الإلكتروني (ب) طاقة الأثارة
(ج) جهد التأين (د) السالبية الكهربية

(٩٩) يمثل الميل الالكتروني للبروم بالمعادلة ....

(أ) $Br_{(g)} \rightarrow Br^{+}_{(g)} + e^{-} \quad \Delta H = +$

(ب) $Br_{(g)} \rightarrow Br^{+}_{(g)} + e^{-} \quad \Delta H = -$

(ج) $Br^{+}_{(g)} + e^{-} \rightarrow Br_{(g)} \quad \Delta H = +$

(د) $Br_{(g)} + e^{-} \rightarrow Br^{-}_{(g)} \quad \Delta H = -$

(١٠٠) يقل الميل الإلكتروني في المجموعة الواحدة بزيادة كل مما يأتي ماعدا ....

(أ) العدد الذرى (ب) الحجم الذرى
(ج) عدد الكم الرئيسي (د) جهد التأين

(١٠١) عنصر الصوديوم ($_{11}Na$) أكبر من عنصر البوتاسيوم ($_{19}K$) في............

(أ) الميل الإلكتروني (ب) الحجم الذرى
(ج) عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات (د) عدد البروتونات

١٠٢ عنصر (X) تركيبة الالكتروني ns^2 , np^4 فإن كل مما يأتي صحيح عدا ....

(أ) يقع في المجموعة 6A

(ب) حجم أيونه أصغر من حجم ذرته

(ج) ميله أكبر من ميل العنصر الذي يسبقه في الدورة

(د) عنصر ممثل

١٠٣ اكبر ميل الكتروني يكون لعنصر ....

(أ) $_9F$ (ب) $_8O$ (ج) $_6C$ (د) $_3Li$

١٠٤ ترتب العناصر ($_3Li$, $_4Be$, $_6C$, $_8O$) حسب الميل الالكتروني كالتالي ....

(أ) Be < Li < C < O (ب) Li < Be < C < O

(ج) O < C < Li < Be (د) O < C < Be < Li

١٠٥ أربعة عناصر تقع في مجموعة واحدة بداية من الدورة الثانية في الجدول الدوري فإن الميل الالكتروني للعنصر الذي توزيعه $1s^2$ ، $2s^2$ ، $2p^6$ ، $3s^1$ يكون ....

(أ) -53 KJ / mol (ب) -60 KJ / mol

(ج) -48 KJ / mol (د) -47 KJ / mol

شواذ الميل الألكتروني

١٠٦ الميل الإلكتروني للفلور أقل من الميل الإلكتروني للكلور لان ....

(أ) حجم ذرة الكلور أقل من حجم ذرة الفلور

(ب) الكثافة الإلكترونية للفلور كبيرة وحجمها صغير

(ج) جهد تأين الكلور أكبر من جهد تأين الفلور

(د) عدد البروتونات الموجبة للفلور أكبر من عدد بروتونات الكلور

(١٠٧) الجدول التالي يوضح جهود التأين للعنصر (X) الذى يقع في الدورة الثانية ، فإن الميل الإلكتروني للعنصر (X) بالنسبة للعنصر (Y) الذى يليه في نفس الدورة

جهد التأين	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
KJ/ mole	1060	1890	2905	4950	6270	21200

أ) X أكبر من Y
ب) X أصغر من Y لان X أوربيتالاته نصف ممتلئة
ج) X يساوى Y
د) لا يمكن تحديد العلاقة بينهم

(١٠٨) الميل الإلكتروني لعنصر .... يقترب من الصفر

أ) $_7N$
ب) $_6C$
ج) $_5B$
د) $_3Li$

(١٠٩) أقل ميل الإلكتروني لعنصر ....

أ) $_5B$
ب) $_6C$
ج) $_7N$
د) $_8O$

(١١٠) اكبر ميل الكتروني يكون لعنصر ....

أ) $_7N$
ب) $_6C$
ج) $_4Be$
د) $_3Li$

(١١١) اكبر ميل الكتروني يكون لعنصر ....

أ) $_{53}I$
ب) $_{35}Br$
ج) $_{17}Cl$
د) $_9F$

(١١٢) ترتب العناصر ($_{53}I$, $_{35}Br$, $_{17}Cl$, $_9F$) حسب الميل الالكتروني كالتالي ....

أ) I < Br < Cl < F
ب) F < Cl < Br < I
ج) I < Br < F < Cl
د) F < I < Br < Cl

(١١٣) ترتب العناصر ($_7N$, $_8O$, $_9F$) حسب الميل الالكتروني كالتالي ....

أ) F < O < N
ب) F < N < O
ج) N < O < F
د) O < N < F

(١١٤) ترتب العناصر ($_7N$, $_9F$, $_{17}Cl$) حسب الميل الالكتروني كالتالي ....

أ) N < Cl < F
ب) N < F < Cl
ج) Cl < F < N
د) F < N < Cl

(١١٥) ترتب الاصناف ($_8O$ ، $_8O^+$ ، $_8O^-$) حسب الميل الالكتروني كالتالي ....

(أ) $O^+ < O < O^-$

(ب) $O < O^+ < O^-$

(ج) $O < O^- < O^+$

(د) $O^- < O < O^+$

(١١٦) اكبر العناصر قابلية لفقد الالكترونات أثناء التفاعل هو عنصر ....

(أ) $_9F$ (ب) $_2He$ (ج) $_{55}Cs$ (د) $_{17}Cl$

(١١٧) اكبر العناصر قابلية الكترونية هو عنصر ....

(أ) $_9F$ (ب) $_2He$ (ج) $_{55}Cs$ (د) $_{17}Cl$

(١١٨) عنصر (X) يقع في المجموعة (4A) أي مما يلي أعلى في الميل الإلكتروني ؟ ....

(أ) X^{-2} (ب) X (ج) X^+ (د) X^-

(١١٩) أربع عناصر (A , B , C , D) متتالية في أعدادها الذرية والعنصر C يقع في المجموعة 7A فإن ....

(أ) أكبر ميل للعنصرين A , B

(ب) أكبر جهد تأين أول للعنصر D

(ج) الميل الإلكترونى للعنصر A > B

(د) عدد مستويات الطاقة فى D أكبر من A

السالبية الكهربية

(١٢٠) العلاقة التي تربط بين العدد الذرى و الكهروسالبية لعناصر الدورة الواحدة فى الجدول الدوري هي ......

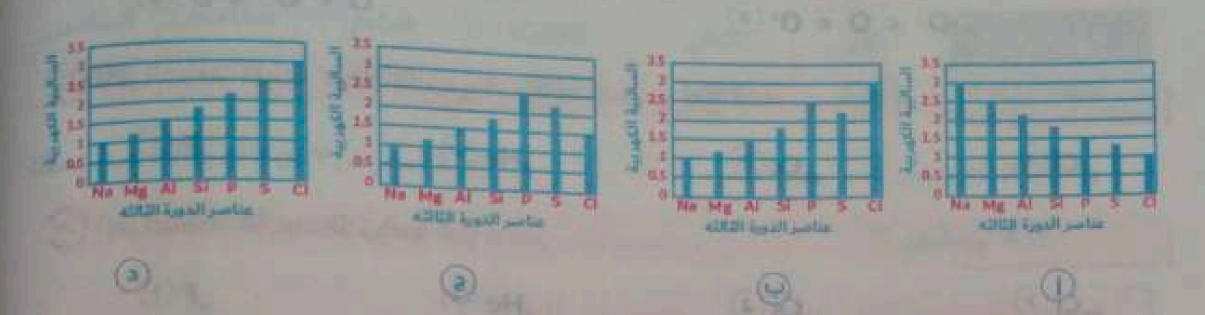
(أ) الكهروسالبية – العدد الذرى

(ب) الكهروسالبية – العدد الذرى

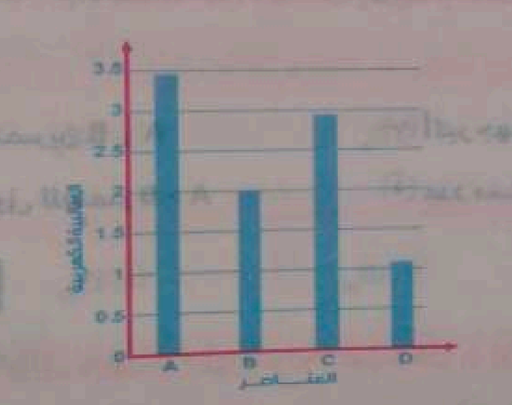
(ج) الكهروسالبية – العدد الذرى

(د) الكهروسالبية – العدد الذرى

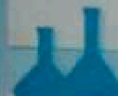
(١٢١) الأشكال التالية تعبر عن تدرج السالبية الكهربية لعناصر الدورة الثالثة في الجدول الدوري على شكل أعمدة ، أياً من هذه الأشكال يعتبر صحيحاً ؟ ....



(١٢٢) الرسم المقابل يمثل قيم السالبية الكهربية لأربعة عناصر فى الجدول الدورى أعطيت الرموز الافتراضية (A , B , C , D) ، ما الاختيار الذى يمثل العناصر التي تعبر عنها هذه الرموز على الترتيب ؟ ....



الأختيار	A	B	C	D
(أ)	As	Mg	O	N
(ب)	O	As	N	Mg
(ج)	N	O	Mg	As
(د)	Mg	N	As	O



(١٢٣) مستعيناً بالجدول الآتي ، فإن ترتيب العناصر حسب السالبية الكهربية هي ....

الذرة أو الأيون	التركيب الإلكتروني
A^{-1}	$[_{10}Ne]$
B^{-2}	$[_{10}Ne]$
C^{+2}	$[_{10}Ne]$
D	$[_{10}Ne]\ 3s^1$

أ) $A < B < C < D$

ب) $C < D < B < A$

ج) $C < B < A < D$

د) $D < C < B < A$

(١٢٤) الترتيب الصحيح للعناصر الآتية ($_5B$, $_4Be$, $_7N$, $_9F$) حسب السالبية الكهربية يكون كالتالي ....

أ) $F > N > Be > B$

ب) $F > N > B > Be$

ج) $F > B > N > Be$

د) $Be > N > B > F$

(١٢٥) الجدول التالي يوضح قيم أنصاف الأقطار لبعض العناصر بالأنجستروم والتي تقع في دورة واحدة:

العنصر	A	B	C	D
نق A^o	1.60	1.86	1.18	0.99

* فإن الترتيب الصحيح لتلك العناصر حسب السالبية الكهربية ....

أ) $D < C < B < A$

ب) $D < A < C < B$

ج) $B < A < C < D$

د) $B < C < A < D$

(١٢٦) فيما يلي التوزيع الإلكتروني لمادتين مختلفتين ، ما الاستنتاج الذي ينطبق عليه ؟

Y^{3+} :- 2 , 8   X :- 2 , 8

أ) حجم X يساوي حجم Y^{3+}

ب) لا توجد قيمة للسالبية الكهربية للعنصر (X)

ج) يقعان في نفس المجموعة من الجدول الدوري

د) طاقة التأين للذرة (y) أكبر من طاقة التأين للذرة (X)

١٢٧ الجدول التالي يوضح أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير لذرات بعض العناصر

العنصر	أعداد الكم			
	n	ℓ	m_ℓ	m_s
X	3	1	+1	+1/2
Y	3	Zero	Zero	-1/2
Z	4	1	0	+1/2
R	5	1	-1	+1/2

العنصر الذي له أكبر سالبية كهربية هو ....

أ Y   ب X   ج R   د Z

١٢٨ الأيون الموجب للعنصر (A) والأيون السالب للعنصر (B) لهما نفس التركيب الإلكتروني المشابه لنفس الغاز الخامل ولذلك ....

أ العنصران متساويان في السالبية الكهربية

ب العنصر A له سالبية كهربية أعلى من العنصر B

ج العنصر B ميله الإلكتروني أكبر من A

د العنصر B نصف قطره أكبر من العنصر A

١٢٩ عند الإنتقال من يسار الجدول إلى يمينه خلال الدورة ....

أ يزداد العدد الذري وتقل الشحنة الفعالة

ب يزداد العدد الذري وتقل السالبية

ج يقل نصف القطر ويظل الميل الإلكترونى ثابت لا يتغير

د تزداد السالبية الكهربية ويزداد الميل الإلكتروني

١٣٠ أربعة عناصر فى مجموعة واحدة قيم أنصاف أقطارها مقدرة بالأنجستروم كالتالي :

A	B	C	D
1.96	2.27	1.52	2.48

* أي مما يلى يعتبر صحيحاً ....

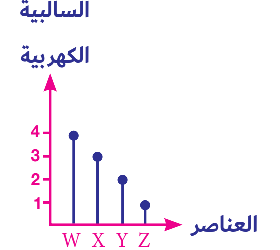
أ العنصر D له سالبية كهربية أكبر من العنصر C

ب العنصر A له سالبية كهربية أقل من العنصر B

ج العنصر C له ميل إلكتروني أقل من العنصر A

د العنصر B له جهد تأين أكبر من العنصر D

١٣١ مستعيناً بالشكل البياني التالي أي العناصر الآتية يكون ميلها الإلكتروني أقل



أ W

ب X

ج Y

د Z

١٣٢ فيما يلي التوزيع الإلكتروني لأيونين مختلفين ، أي العبارات التالية صحيح ؟

X^+ :- 2 , 8 , 8 Y^- ;- 2 , 8 , 8

أ حجم الأيونين متساوي

ب طاقة تأين X^+ أعلى من طاقة تأين Y^-

ج نصف قطر الأيون X^+ أكبر من نصف قطر ذرته

د السالبية الكهربية لذرة X أعلى من السالبية الكهربية لذرة Y

١٣٣ العنصر الذى له أعلى سالبية كهربية فى الجدول الدوري يعد أيضاً ....

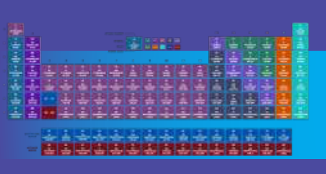
أ أكبر عناصر دورته من حيث الحجم الذرى

ب أعلى عناصر مجموعته من حيث طاقة التأين

ج يكون روابط تساهمية مع عنصر الماغنسيوم

د نصف قطره الذرى أكبر من نصف قطره الأيونى





3 الخاصية الفلزية واللافلزية إلى ما قبل أعداد التأكسد





ظلل الاختيار الصحيح فيما يلي



الخاصية الفلزية واللافلزية

١ من الأمور التي ساعدت برزيليوس علي تقسيم العناصر إلى فلزات ولافلزات ....

أ) أعداد الكم
ب) التركيب الإلكتروني
ج) الخصائص الفيزيائية مثل البريق واللمعان والصلابة
د) العدد الذري

٢ تقع أقوى الفلزات ضمن عناصر ....

أ) المجموعة 7A
ب) لها التركيب الالكتروني الخارجي ns^1
ج) الدورة الأولى
د) المجموعة الصفرية

٣ أقوى فلزات المجموعة 1A يتصف بكل مما يأتي ماعدا ....

أ) أقلهم جهد تأين
ب) أكبرهم حجماً
ج) يقع في الدورة الأولى
د) أقلهم ميل إلكترونى

٤ أضعف الفلزات في المجموعة IIA في الجدول الدوري يقع في الدورة ....

أ) الأولى
ب) السادسة
ج) السابعة
د) الثانية

٥ أكبر العناصر صفة فلزية في كل مجموعة هو ....

أ) الأكبر حجماً
ب) الأكبر جهداً
ج) الأكبر سالبية
د) الأقل عدد كم رئيسي

٦ أكبر صفة فلزية مما يلى لعنصر ....

أ) $_{3}Li$
ب) $_{11}Na$
ج) $_{19}K$
د) $_{37}Rb$



(٧) أكبر صفة فلزية لعنصر ....

(أ) $_{16}S$ (ب) $_{14}Si$ (ج) $_{13}Al$ (د) $_{20}Ca$

(٨) أول عنصر في كل دورة دائماً هو الأكبر في ....

(أ) الصفة الحمضية (ب) الصفة الفلزية (ج) السالبية الكهربية (د) جهد التأين

(٩) تتفق الفلزات في الجدول الدوري في أياً مما يأتي ....

(أ) رقم المجموعة

(ب) رقم الدورة

(ج) درجة نشاطها أثناء التفاعل الكيميائي

(د) غلاف تكافؤها يمتلئ بأقل من نصف سعته بالإلكترونات

(١٠) من العناصر التي تستخدم عادة في صناعة الشرائح الإلكترونية للحاسب عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ ....

(أ) $3s^2, 3p^1$ (ب) $3s^1$ (ج) $3s^2, 3p^2$ (د) $4s^1, 3d^{10}$

(١١) عنصر ممثل ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ np^2 ، أي العبارات الآتية صحيح بالنسبة للعناصر التي تليه فى نفس الدورة بالجدول الدورى ؟ ....

(أ) عناصر فلزية ميلها الإلكتروني أكبر (ب) عناصر فلزية جهد تأينها أقل

(ج) عناصر لا فلزية سالبيتها أكبر (د) عناصر لا فلزية أنصاف أقطارها أكبر

(١٢) الجدول التالي يوضح جهد التأين مقدراً بـ (Kj / mol) لثلاثة عناصر فلزية تقع فى دورة واحدة :

العنصر	A	B	C
جهد التأين	2800	1500	700

* فيكون الترتيب الصحيح للصفة الفلزية للعناصر ....

(أ) C > B > A (ب) C > A > B (ج) B > C > A (د) A > B > C

١٣ العنصر (X) من عناصر الدورة الثالثة عدد إلكترونات التكافؤ له أقل من عددها في العنصر (Y)الذي له مظهر الفلزات و سالبيته أكبر من العنصر (X) ، مما سبق نستنتج أن العنصر (X) ينتمي الي ....

أ اللافلزات
ب الفلزات
ج أشباه الفلزات
د العناصر النبيله

١٤ عنصر يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 4A يعتبر ضمن ....

أ الفلزات
ب اللافلزات
ج اشباه الفلزات
د العناصر المشعة

١٥ إذا كان جهد التأين الأول والثاني لأحد العناصر في الجدول الدوري هما 565kJ / mol و 9000kJ / mol ، فإن هذا العنصر بالنسبة لما بعده في الدورة ....

أ عنصر شبه فلزي جهد تأينه أقل
ب عنصر فلزي نصف قطره كبير
ب عنصر لا فلزي ميله الإلكتروني أقل
د عنصر لا فلزي سالبيته الكهربية أعلى

الأكاسيد الحامضية والقاعدية

١٦ أكبر صفة قاعدية مما يلي لأكسيد ....

أ $_{33}As$
ب $_{32}Ge$
ج $_{56}Ba$
د $_{20}Ca$

١٧ أيا مما يأتي يمكن ان ينتج عن ذوبان أكسيد فلز في الماء ....

أ حمض الكربونيك
ب هيدروكسيد كالسيوم
ج حمض الفوسفوريك
د خارصينات الصوديوم

١٨ أيا مما يأتي يعبر عن أكسيد لا فلز ....

أ يذوب في الماء مكوناً محلولاً قلوياً
ب يتفاعل مع الأملاح ويكون ملح وماء
ج عند ذوبانه في الماء يعطى محلول يحمر عباد الشمس
د يتفاعل مع الأحماض مكوناً ملح وماء

١٩ عند امرار تيار من غاز CO_2 في الماء يتكون محلول ....

أ يعطى لون أحمر مع عباد الشمس
ب يعطى لون أزرق مع عباد الشمس
ج لا يؤثر على صبغة عباد الشمس
د يتفاعل مع الأحماض المعدنية

٢٠ عند امرار تيار من غاز SO_3 في كمية محدودة من الماء ثم اضافة أكسيد ماغنسيوم يتكون ....

أ كبريتات ماغنسيوم وهيدروجين
ب كبريتات ماغنسيوم وماء
ج يتصاعد SO_2 وماء
د حمض الكبريتيك

٢١ عند ذوبان أكسيد كالسيوم في الماء ، ثم اختبار الوسط بورقة عباد الشمس فإنها تعطى لون.......

أ أحمر
ب أزرق
ج لا تتأثر
د بنفسجى

٢٢ عنصر (X) يرتبط بالأكسجين ويكون أكسيد صيغته XO الذي يكون محلول يزرق ورقه عباد الشمس فإن العنصر (X) يقع في ....

أ مجموعة 7A
ب مجموعة 6A
ج مجموعة 2A
د مجموعة 1A

٢٣ عنصر (X) يرتبط بالأكسجين ويكون أكسيد صيغته X_2O الذي يكون محلول يزرق ورقة عباد الشمس فإن العنصر (X) يقع في ....

أ المجموعة 7A
ب المجموعة 6A
ج المجموعة 2A
د المجموعة 1A

٢٤ أيا من المركبات التالية ينتج عن ذوبان أكسيد عنصر يقع في المجموعة الأولى A في الماء ....

أ هيدروكسيد كالسيوم
ب حمض الكربونيك
ج خارصينات الصوديوم
د هيدروكسيد الصوديوم

٢٥ الأكسيد الذى يذوب في هيدروكسيد الصوديوم هو ....

أ Na_2O
ب CaO
ج BaO
د Al_2O_3

٢٦ هيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ يتأين في الوسط الحامضي حسب المعادلة التالية :

$$Zn(OH)_2 \longrightarrow Zn^{+2} + 2OH^-$$

وعند إضافته إلى محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ....

أ) لا يحدث تفاعل لأن كلاهما من القواعد
ب) يتفاعل ويسلك سلوك الأحماض
ج) يترسب هيدروكسيد الخارصين
د) يتفاعل ويسلك سلوك القواعد

٢٧ عنصر X يحتوى مستواه الرئيسي الأخير (n = 3) على ستة إلكترونات فيكون أكسيده ......

أ) حامضي
ب) قاعدي
ج) متردد
د) متعادل

٢٨ عنصر X ينتهى توزيعه الإلكتروني $3s^2$, $3p^1$ فإن كلاً مما يأتي صحيح عدا ....

أ) أكسيده متردد وجهد تأينه أقل من العنصر الذي يسبقه في نفس الدورة
ب) أكسيده قاعدي وميله الإلكتروني أقل من العنصر الذي يليه في نفس الدورة
ج) أكسيده متردد وحجمه الذرى أكبر من حجم العنصر الذى يليه في نفس الدورة
د) يختلف طيف الانبعاث له عن طيف العنصر الذي يليه في نفس الدورة

٢٩ عند إضافة هيدروكسيد الصوديوم إلي راسب أبيض من هيدروكسيد الألومنيوم فإن كل مما يأتي صحيح ما عدا ....

أ) يذوب هيدروكسيد الألومنيوم في هيدروكسيد صوديوم
ب) يسلك هيدروكسيد الألومنيوم سلوك الأحماض
ج) لا يحدث تفاعل لوجود مجموعة OH في المركبين
د) هيدروكسيد الألومنيوم مادة مترددة

٣٠ أكسيد A يذوب في الماء مكوناً محلولاً حمضياً بينما أكسيد B يذوب مكوناً محلولاً قلوياً ، أي الاختيارات الآتية صحيحة ....

أ) العنصر A يقع ضمن المجموعة 1A
ب) العنصر B حجمه الذرى أصغر من العناصر التي تليه في نفس الدورة
ج) العنصر B ينتهى توزيعه الإلكتروني بـ $2p^1$
د) العنصر A ينتهى توزيعه الإلكتروني بـ $3p^4$

MOH

(٣١) إذا كانت قوة الجذب بين (O , M) < (O , H) فإن المركب ....

(أ) يتأين كحمض وقاعدة
(ب) يتأين كحمض
(ج) يتأين كقاعدة
(د) لا يتأين

(٣٢) إذا كانت قوة الرابطة (M - O) = قوة الرابطة (O - H) في المركب MOH فإن أكسيد العنصر M ......

(أ) أكسيد حامضي
(ب) أكسيد قاعدي
(ج) يتفاعل مع الاحماض والقلويات
(د) لا يتفاعل مع الأحماض

(٣٣) في المركب XOH تتساوى قوة الرابطة X - O مع قوة الرابطة O ـ H وهذا يعني أن .....

(أ) يمكن أن يعطى أيونات H^+ في الوسط الحمضي
(ب) يمكن أن يعطى أيونات OH^- في الوسط الحمضي
(ج) دائماً يتأين كقاعدة لوجود OH به
(د) دائماً يتأين كحمض لوجود H به

(٣٤) إذا كان العنصر M من عناصر مجموعة تركيبها الإلكتروني الخارجي ns^1 حيث (n أكبر من 1) ، فإن كل مما يأتي صحيح بالنسبة لمركباتها الهيدروكسيليه ماعدا ....

(أ) تتأين في الماء كقواعد قوية
(ب) قوة الجذب بين M والأكسجين صغيرة
(ج) الحجم الذرى للعنصر M أكبر من الحجم الذرى للعنصر الذى يسبقه في نفس المجموعة
(د) تتأين في الماء وتعطى أيونات هيدروجين موجبة H^+

(٣٥) ثلاث عناصر في المجموعة 2A ترتب حسب قوتها الفلزية كالتالي X < Y < Z (X , Y , Z) أيا مما يأتي يعتبر صحيحاً ....

(أ) هيدريد العنصر Z صيغته ZH_2 بينما هيدريد X صيغته XH
(ب) قاعدية Y أكبر من قاعدية Z
(ج) هيدروكسيد Z أقوى قاعدية من هيدروكسيد X
(د) الحجم الذرى للعنصر X أكبر من الحجم الذرى للعنصر Y

الأحماض الهالوجينية

٣٦) أكبر صفة حمضية للمركبات الهيدروجينية مما يلي لعنصر ....

أ) $_{17}Cl$ ب) $_{16}S$ ج) $_{35}Br$ د) $_{53}I$

٣٧) العنصر A يسبق (يقع أعلى) العنصر B في المجموعة 7A فإن ....

أ) HA أقوى من HB
ب) HA أضعف من HB
ج) حجم A يساوى حجم B
د) تأين HA أسهل من تأين HB

٣٨) الجدول التالي يوضح قيم تقريبية لأنصاف أقطار عناصر المجموعة 7A ،

العنصر	A	B	C	D
نصف القطر بالأنجستروم	0.64	1.14	0.99	1.33

فإن الترتيب الصحيح من حيث درجة الحامضية هو ....

أ) (HD) < (HB) <(HA) <(HC)
ب) (HA) <(HC) <(HB) <(HD)
ج) (HC) <(HA) <(HD) <(HB)
د) (HD) <(HB) <(HC) <(HA)

٣٩) A , B , C ثلاث عناصر لا فلزية في مجموعة واحدة من الجدول يمكن ترتيبهم حسب قوة أحماضهم الهيدروجينية كالتالي HC < HB < HA فإن ....

أ) C أكبر حجماً من A
ب) A أكبر سالبية كهربية من B
ج) B له صفة لافلزية أقل من C
د) C له جهد تأين أقل من A

الأحماض الأكسجينيه

٤٠) أقوى الأحماض الأكسجينية التالية هي ....

أ) HNO_2 ب) HNO_3 ج) H_2SO_4 د) $HClO_4$

٤١) الترتيب الصحيح للأحماض التالية حسب قوتها هو ....

أ) $H_2SO_4 < H_3PO_4 < HClO_4$
ب) $H_3PO_4 < H_2SO_4 < HClO_4$
ج) $H_3PO_4 < HClO_4 < H_2SO_4$
د) $HClO_4 < H_2SO_4 < H_3PO_4$

٤٢ النسبة بين n : m لحمض الفوسفوريك H_3PO_4 هى ....

أ) n = 3 , m = 1
ب) n = 1 , m = 3
جـ) n = 3 , m = 2
د) n = 3 , m = 4

٤٣ النسبة بين n : m لحمض النيتريك HNO_3 هى ....

أ) n = 3 , m = 1
ب) n = 1 , m = 3
جـ) n = 2 , m = 1
د) n = 1 , m = 2

٤٤ إذا كان الحمض H_2XO_n أقل حامضية من الحمض H_2XO_m فمن المحتمل ان تكون ....

أ) m أكبر من n
ب) m أصغر من n
جـ) m تساوى n
د) لا يمكن تحديد العلاقة بين n , m

٤٥ في الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين يقل كل مما يلى ماعدا ....

أ) نصف القطر
ب) الصفه القاعدية
جـ) الصفه الفلزية
د) السالبية الكهربية

٤٦ عناصر المجموعة التي ينتهى توزيعها الإلكتروني بالمستوى الفرعي ns^1 مقارنة بباقي المجموعات تكون ....

أ) أكاسيدها حامضية وميلها الإلكترونى صغير
ب) أكاسيدها قاعدية وميلها الإلكترونى صغير
جـ) أكاسيدها قاعدية وميلها الإلكترونى كبير
د) أكاسيدها مترددة وميلها كبير



4 أعداد التأكسد






ظلل الاختيار الصحيح فيما يلي

أسئلة أعداد التأكسد مستوي أول

١ عدد تأكسد أيون الخارصينات يساوى ....

أ -2 ب -1 ج Zero د +2

٢ عدد تأكسد الهيدروجين في H_2O_2 يساوى ....

أ -2 ب -1 ج Zero د +1

٣ عدد تأكسد الكروم في CrO_4^{2-} يساوى ....

أ -2 ب +2 ج +6 د +8

٤ عدد تأكسد الكبريت في $Cr_2(SO_4)_3$ يساوى ....

أ -2 ب +2 ج +6 د +8

٥ عدد تأكسد الكبريت في $(NH_4)_2S_2O_3$ يساوى ....

أ -2 ب +2 ج +6 د +8

٦ عدد تأكسد الكبريت في SO_3 يساوى ....

أ -2 ب +2 ج +6 د +4

٧ عدد تأكسد الكبريت في $(SO_3)^{2-}$ يساوى ....

أ -2 ب +2 ج +6 د +4

٨ عدد تأكسد الكبريت في S_8 يساوى ....

أ -2 ب +2 ج +6 د 0

٩ عدد تأكسد الحديد في $FeCO_3$ يساوى ....

أ -2 ب +2 ج +6 د +8



١٠ عدد تأكسد النيتروجين في أنيون المركب NH_4NO_3 يساوي ....

أ +6 ب +5 ج -4 د -3

١١ عدد تأكسد النيتروجين في أنيون المركب NH_4NO_2 يساوي ....

أ -4 ب -3 ج +3 د +4

١٢ ما عدد تأكسد الكلور في مركب $KClO_4$ ؟

أ +1 ب +7 ج -1 د -7

١٣ يتساوى عدد الإلكترونات في الأيون الموجب مع عدد إلكترونات الأيون السالب في جميع المركبات التالية عدا ....

أ MgO ب MgF_2 ج KF د KCl

١٤ أي المركبات التالية عدد تأكسد الكروم فيها (+6) ؟

أ CrO ب Cr_2O_3 ج CrO_3 د $Cr_2(SO_4)_3$

١٥ عند ارتباط العنصر W من عناصر المجموعة 2A مع العنصر X تكون مركب صيغته WX فأياً مما يأتي قد يعبر تعبيراً صحيحاً عن العنصر X ؟ ....

أ العنصر X يقع ضمن عناصر المجموعة 2A

ب العنصر X يقع في المجموعة 6A

ج العنصر X أكبر حجماً من العنصر W

د العنصر X سالبيته الكهربية أقل من العنصر W

١٦ جميع ما يلي ينطبق على الصيغة الكيميائية (Al_2O_3) ماعدا ....

أ تحتوى الصيغة على ثلاثة أيونات من الألومنيوم

ب الشحنة التي يحملها أيون الأكسجين في الصيغة تساوى (-2)

ج النسبة بين عدد الأيونات الموجبة إلى عدد الأيونات السالبة في وحدة الصيغة هي (3 : 2)

د المجموع الجبري لشحنات الأيونات المكونة للصيغة تساوى صفر

١٧ عند اتحاد العنصر (X) مع الأكسجين لتكوين الأكسيد (X_2O_3) فإن عدد التأكسد لهذا العنصر ....

أ) يزداد بمقدار 2
ب) ينقص بمقدار 2
ج) يزداد بمقدار 3
د) ينقص بمقدار 3

أسئلة أعداد التأكسد مستوى ثاني

١٨ عدد تأكسد أيون السوبر أكسيد يساوى ....

أ) -2
ب) -1
ج) -½
د) +2

١٩ عدد تأكسد الأكسجين في أيون السوبر أكسيد يساوى ....

أ) -2
ب) -1
ج) - ½
د) +2

٢٠ عدد تأكسد أيون الفوق أكسيد يساوى ....

أ) -2
ب) -1
ج) - ½
د) +2

٢١ عند اتحاد الهيدروجين مع أحد فلزات المجموعة الأولى 1A فإن عدد تأكسد الهيدروجين في المركب الناتج يساوى ....

أ) +1
ب) -1
ج) Zero
د) -2

٢٢ في أي المركبات التالية يكون عدد تأكسد الهيدروجين (+1) ؟

أ) KH
ب) CaH_2
ج) AlH_3
د) NH_3

٢٣ اجمالي عدد الإلكترونات في أيون الفوق أكسيد هو ....

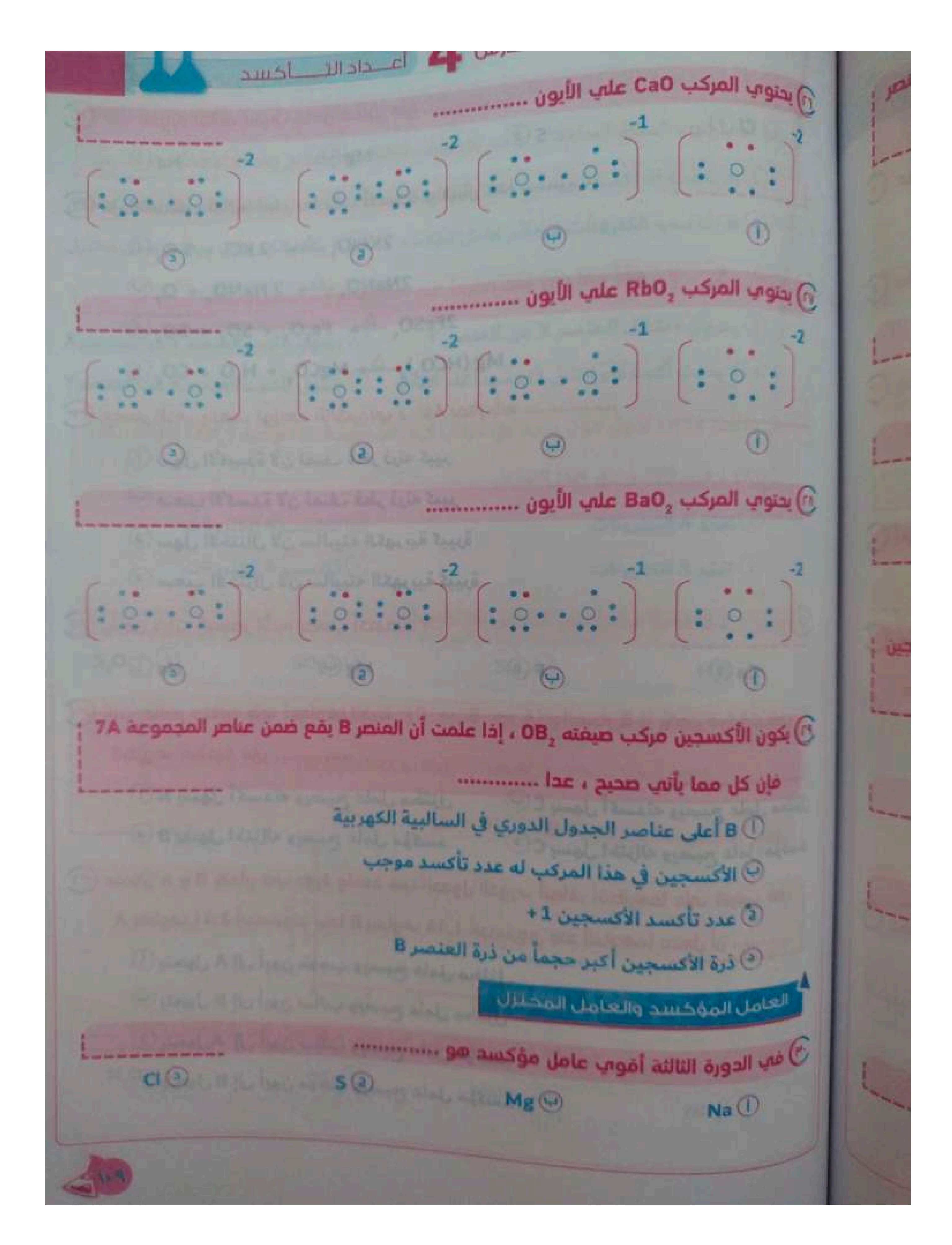
أ) 14
ب) 16
ج) 18
د) 9

٢٤ اجمالي عدد الإلكترونات في أيون الأكسيد هو ....

أ) 10
ب) 9
ج) 8
د) 6

٢٥ اجمالي عدد الإلكترونات في أيون السوبر أكسيد هو ....

أ) 16
ب) 17
ج) 18
د) 19



٢٦ يحتوي المركب CaO علي الأيون ....

(أ) $[O]^{-2}$ (ب) $[O-O]^{-1}$ (ج) $[O=O]^{-2}$ (د) $[O-O]^{-2}$

٢٧ يحتوي المركب RbO_2 علي الأيون ....

(أ) $[O]^{-2}$ (ب) $[O-O]^{-1}$ (ج) $[O=O]^{-2}$ (د) $[O-O]^{-2}$

٢٨ يحتوي المركب BaO_2 علي الأيون ....

(أ) $[O]^{-2}$ (ب) $[O-O]^{-1}$ (ج) $[O=O]^{-2}$ (د) $[O-O]^{-2}$

٢٩ يكون الأكسجين مركب صيغته OB_2 ، إذا علمت أن المنصر B يقع ضمن عناصر المجموعة 7A فإن كل مما يأتي صحيح ، عدا ....

(أ) B أعلى عناصر الجدول الدوري في السالبية الكهربية

(ب) الأكسجين في هذا المركب له عدد تأكسد موجب

(ج) عدد تأكسد الأكسجين 1+

(د) ذرة الأكسجين أكبر حجماً من ذرة العنصر B

العامل المؤكسد والعامل المختزل

٣٠ في الدورة الثالثة أقوي عامل مؤكسد هو ....

(أ) Na (ب) Mg (ج) S (د) Cl

٣١) في الدورة الثالثة أقوى عامل مختزل هو ....

(أ) Na (ب) Mg (ج) S (د) Cl

٣٢) كل التفاعلات التالية تعتبر تفاعلات أكسدة واختزال عدا ....

(أ) $2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2$

(ب) $2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2 + O_2$

(ج) $2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

(د) $Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgCO_3 + H_2O + CO_2$

٣٣) العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $4s^1$ يمتاز بأنه ....

(أ) سهل الأكسدة لأن نصف قطر ذرته كبير

(ب) صعب الأكسدة لأن نصف قطر ذرته كبير

(ج) سهل الاختزال لأن سالبيته الكهربية كبيرة

(د) صعب الاختزال لأن سالبيته الكهربية كبيرة

٣٤) أياً من ذرات العناصر الآتية يصعب أكسدته ؟

(أ) Na (ب) Mg (ج) F (د) Ca

٣٥) ثلاث عناصر متتالية في أعدادها الذرية $(A \rightarrow B \rightarrow C)$ والعنصر B لا يكون مركبات في الظروف العادية فإن ....

(أ) A يسهل أكسدته ويصبح عامل مختزل

(ب) C يسهل أكسدته ويصبح عامل مختزل

(ج) B يسهل اختزاله ويصبح عامل مؤكسد

(د) C يسهل اختزاله ويصبح عامل مؤكسد

٣٦) عنصران A و B يقعان في دورة واحدة في الجدول الدوري أنصاف أقطارهما على الترتيب هي A يساوي 2.31 أنجستروم بينما B يساوي 1.14 أنجستروم عند اتحادهما يحتمل أن ....

(أ) يتحول A إلى أيون موجب ويصبح عامل مختزل

(ب) يتحول B إلى أيون سالب ويصبح عامل مختزل

(ج) يتحولA إلى أيون سالب ويصبح عامل مؤكسد

(د) يتحول B إلى أيون موجب ويصبح عامل مؤكسد

(٣٧) عنصر A يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 1A وعنصر B يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 6A في ضوء العبارة السابقة ، أياً من الاختيارات التالية يعتبر صحيح عند اتحادهما معاً ؟ .....

(أ) A يحدث له أكسدة ويعتبر عامل مؤكسد
(ب) A يحدث له اختزال ويعتبر عامل مختزل
(ج) B يكتسب الكترونات ويعتبر عامل مؤكسد
(د) B يفقد إلكترونات ويعتبر عامل مختزل

(٣٨) عنصران $_{19}X$, $_{17}Y$ فأياً مما يلي يعد صحيحاً عند اتحادهما ؟ ....

(أ) يسهل اختزال العنصر X عن العنصر Y
(ب) يسهل تأكسد العنصر Y عن العنصر X
(ج) لا يحدث أكسدة أو اختزل لأى منهما عند الاتحاد
(د) يسهل تأكسد العنصر X عن العنصر Y

(٣٩) في تفاعل ما إذا تحول مول واحد من مركب كيميائي صيغته الافتراضية (XH_4) إلى المركب (XO_2) ، فإن (X) وفق هذا التفاعل ....

(أ) تفقد 4 إلكترونات
(ب) تكتسب 4 إلكترونات
(ج) تفقد 8 إلكترونات
(د) تكتسب 8 إلكترونات

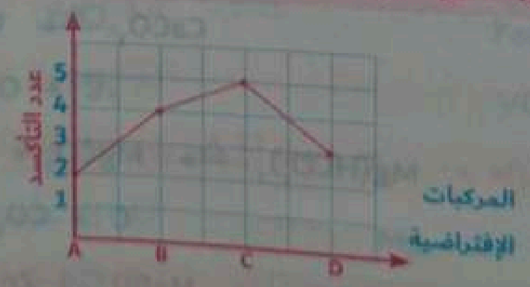
(٤٠) يعتبر SO_3^{2-} عاملاً مختزلاً في التفاعل إذا تحول إلى ....

(أ) H_2S
(ب) SO_2
(ج) SO_4^{2-}
(د) $S_2O_3^{2-}$

(٤١) المخطط المقابل يمثل التغير في عدد تأكسد ذرة النيتروجين في مركباته :

$(N_2O_3 \ , \ NO \ , \ NO_2 \ , \ HNO_3)$

حسب المراحل التالية : $(B \leftarrow A)$, $(C \leftarrow B)$, $(D \leftarrow C)$



أولاً : أياً من مركبات النيتروجين السابقة يكون عدد تأكسد النيتروجين فيها يمثل الرمز الافتراضي (C) ؟.......

(أ) NO_2
(ب) HNO_3
(ج) NO
(د) N_2O_3

ثانياً : ما مقدار التغير في عدد التأكسد لذرة النيتروجين من (A) إلى (C) ؟ ....

ⓐ +2 ⓑ +3 ⓒ +4 ⓓ +5

ثالثاً : ما المرحلة التي تحتاج إلى عامل مختزل لإتمامها ؟ ....

ⓐ (C ← B) ⓑ (B ← A)

ⓒ (D ← C) ⓓ جميع ما سبق

تفاعلات الأكسدة والاختزال

٤٢ كل التفاعلات التالية لا تعتبر تفاعلات أكسدة واختزال عدا ....

ⓐ $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCO_3 + H_2O + CO_2$

ⓑ $2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2 + O_2$

ⓒ $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + 3H_2O$

ⓓ $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$

٤٣ في اي التفاعلات التالية يلعب ثاني أكسيد الكبريت دور العامل المؤكسد ؟

ⓐ $2FeCl_3 + SO_2 + 2H_2O \longrightarrow 2FeCl_2 + 2HCl + H_2SO_4$

ⓑ $2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$

ⓒ $K_2Cr_2O_7 + 3SO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$

ⓓ $SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 3S + 2H_2O$

٤٤ يتغير عدد تأكسد الكربون من (+4) إلى (+2) في التفاعل ....

ⓐ $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$

ⓑ $C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2$

ⓒ $Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgCO_3 + H_2O + CO_2$

ⓓ $C + CO_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO$

٤٥ في التفاعل الآتي : $Mg + ZnSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Zn$

ⓐ حدث زيادة في عدد تأكسد الخارصين ⓑ حدث نقص في عدد تأكسد الماغنسيوم

ⓒ الخارصين فقد إلكترونات ⓓ أيونات الخارصين اكتسبت إلكترونات

(٤٦) في التفاعل الآتي : $Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$

(أ) حدث أكسدة للنحاس
(ب) الخارصين عامل مؤكسد
(ج) أيونات النحاس عامل مؤكسد
(د) لم يحدث أكسدة أو اختزال للزنك

(٤٧) أيا من العبارات التالية تنطبق على التفاعل الآتي : $Mg + ZnSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Zn$

(أ) حدث أكسدة لأيونات الخارصين
(ب) الماغنسيوم اكتسب إلكترونات
(ج) يؤدي التفاعل إلى زيادة نصف قطر ذرة الماغنسيوم
(د) يؤدي التفاعل إلى زيادة نصف قطر الخارصين

(٤٨) عند إضافة الخارصين إلى محلول حمض الهيدروكلوريك يحدث التفاعل الآتي :

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

بينما عند إضافة النحاس إلى حمض الهيدروكلوريك لا يحدث تفاعل ، في ضوء العبارة السابقة فأيا من الاستنتاجات التالية صحيحة ....

(أ) يستطيع كل من الخارصين والنحاس اختزال أيونات الهيدروجين
(ب) الخارصين عامل مختزل أقوى من النحاس
(ج) النحاس أنشط من الخارصين
(د) النحاس يميل إلى فقد الإلكترونات بسهولة مقارنة بالخارصين

(٤٩) أيا مما يأتي يدل على حدوث عملية اختزال ؟

(أ) $FeO \longrightarrow Fe_2O_3$
(ب) $FeCl_2 \longrightarrow FeCl_3$
(ج) $VO_2 \longrightarrow VO$
(د) $Cu \longrightarrow CuSO_4$

(٥٠) في التفاعل الآتي : $Mg + Cl_2 \longrightarrow MgCl_2$ أيا مما يلي يدل على تفاعل أكسدة ؟ ....

(أ) $Mg + 2e^- \longrightarrow Mg^{+2}$
(ب) $Cl_2 + 2e^- \longrightarrow Cl^{-2}$
(ج) $Mg \longrightarrow Mg^{+2} + 2e^-$
(د) $Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$

(٥١) ما قيمة x في نصف التفاعل التالي ؟ $N^{3-} \longrightarrow N^{2+} + xe^-$

(أ) 5
(ب) 3
(ج) 2
(د) 1

٥٣ ما قيمة x في نصف التفاعل التالي ؟ $(NO_2)^- \longrightarrow (NO_3)^- + Xe^-$

ⓐ 3 ⓑ 0 ⓒ 1 ⓓ 2

٥٤ في التفاعل الآتي : $Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$

أياً من العبارات التالية تصف التفاعل وصفاً صحيحاً ......

ⓐ حدث اختزال للحديد
ⓑ أيونات الكلوريد عامل مؤكسد
ⓒ حدث أكسدة لأيونات الهيدروجين
ⓓ لم يحدث أكسدة أو اختزال لأيونات الكلوريد

٥٥ في التفاعل الآتي : $2HBr + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + SO_2 + 2H_2O$

ⓐ لم يحدث أكسدة أو اختزل لكل من الكبريت والهيدروجين
ⓑ لم يحدث أكسدة أو اختزال لكل من الأكسجين والبروم
ⓒ لم يحدث أكسدة أو اختزال لكل من الهيدروجين والأكسجين
ⓓ حدث أكسدة للبروم وحدث اختزال للهيدروجين

٥٦ أياً من المعادلات التالية لا تمثل أكسدة ولا اختزال ؟

ⓐ $(NO_2)^- \rightarrow (NO_3)^-$
ⓑ $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
ⓒ $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$
ⓓ $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

٥٧ في التفاعل التالي : $FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S$

ⓐ حدث اختزال للكبريت
ⓑ حدث أكسدة للحديد
ⓒ FeS عامل مختزل
ⓓ لم يحدث تفاعل أكسدة واختزال

٥٨ التغير الذي يمثل نصف تفاعل أكسدة هو ....

ⓐ تحول Cl_2 إلى Cl^-
ⓑ تحول Cr^{3+} إلى $Cr_2O_7^{2-}$
ⓒ تحول Fe^{3+} إلى Fe^{2+}
ⓓ تحول MnO_4^- إلى MnO_2

(٥٨) ادرس الجدول التالي الذي يوضح أقل حالة تأكسد وأكبر حالة تأكسد لكل عنصر في مركباته

العنصر	أقل حالة تأكسد	أكبر حالة تأكسد
S	-2	+6
Mn	+2	+7

ثم حدد أي المركبات التالية لا يمكن أن يقوم بدور العامل المؤكسد ؟

(أ) SO_3 (ب) $KMnO_4$ (ج) H_2S (د) SO_2

(٥٩) في التفاعل: $2FeCl_{3(aq)} + H_2S_{(aq)} \longrightarrow 2HCl_{(aq)} + 2FeCl_{2(aq)} + S_{(s)}$ يكون ....

(أ) حدث اختزال للكبريت
(ب) حدث أكسده للحديد
(ج) H_2S عامل مؤكسد
(د) $FeCl_3$ عامل مؤكسد

(٦٠) في التفاعل : $HCl_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow NO_{2(g)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ يكون ....

(أ) حدث اختزال للكلور
(ب) حدث أكسده للنيتروجين
(ج) HNO_3 عامل مختزل
(د) HCl عامل مختزل

(٦١) في التفاعل : $Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + SO_{2(g)} + S_{(s)} + H_2O_{(l)}$ فإن الكبريت.......

(أ) حدث أكسده لجزء منه و اختزال لجزء آخر
(ب) حدث له اختزال من $+3 \longrightarrow 0$
(ج) عدد تأكسده ثابت ولم يتغير
(د) حدث له أكسده من $+3 \longrightarrow +4$

(٦٢) في التفاعل : $MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$ تنتقل الإلكترونات من ....

(أ) Fe^{3+} الي Fe^{2+}
(ب) Fe^{2+} الي MnO_4^-
(ج) MnO_4^- الي Mn^{2+}
(د) MnO_4^- الي Fe^{2+}

٦٣ في التفاعل : $2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$

تمثل عملية الأكسدة بالمعادلة ....

(أ) $2Fe - 6e^- \longrightarrow 2Fe^{+3}$

(ب) $2Fe - 6e^- \longrightarrow 2Fe^{+6}$

(جـ) $2Fe - 3e^- \longrightarrow 2Fe^{+3}$

(د) $2Fe + 6e^- \longrightarrow 2Fe^{+3}$

٦٤ في التفاعل : $SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 2H_2O + 3S$

العامل المختزل هو ....

(أ) أنيون الكبريتيد

(ب) كاتيون الكبريتيد

(جـ) أنيون الكبريتيت

(د) ثاني أكسيد الكبريت



بوكليت على الباب الثانى

١ ثلاثة عناصر رموزها الأفتراضية (A , B , C) تقع في دورة واحدة وفي ثلاث مجموعات متتالية بالجدول الدوري الحديث فإذا كان العنصر (C) غاز خامل ، فإن رمز أيون العنصر (A) هو ....

أ A^{2+} ب A^{2-} جـ A^{-} د A^{+}

٢ أياً مما يأتى يعبر عن أكسيد لا فلز ....

أ يذوب فى الماء مكوناً محلولاً قلوياً
ب يتفاعل مع القلويات ويكون ملح وحمض
جـ يتفاعل مع القلويات مكونا ملح وماء
د يتفاعل مع الأحماض مكوناً ملح وماء

٣ أي المعادلات التالية لا تمثل أكسدة ولا اختزال ....

أ $2H_2S + SO_2 \rightarrow 2H_2O + 3S$
ب $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
جـ $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$
د $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

٤ عنصران A , B التركيب الإلكترونى الخارجى لأيوناتهما كالتالى $(B^{2-})\ 3p^6$, $(A^{2+})\ 3p^6$ فإنه عند اتحادهما يكون ....

أ A عامل مؤكسد و B عامل مختزل
ب A عامل مختزل و B عامل مؤكسد
جـ لن تتغير أعداد التأكسد للمتفاعلات والنواتج
د المركب الناتج تساهمى وصيغته A_2B_4

٥ عدد الإلكترونات المزدوجة فى أوربيتالات العنصر الذى يقع فى الدورة الثانية والمجموعة 5A

أ 2 ب 4 جـ 7 د 6

٦ إذا كان نصف قطر أيون الكلوريد $Cl^- = 1.81$ Å فيمكن ان يكون نصف قطر ذرة الكلور ......

أ 1.81 Å ب أكبر من 1.81 Å جـ أقل من 1.81 Å د 3.62 Å



٧ أقوى الأحماض الأكسجينية التالية ....

أ $HClO$ ب H_2SO_3 ج HNO_2 د HNO_3

٨ العنصر (X) إنتقالى رئيسي يقع فى الدورة الرابعة يكون مع الأكسجين أكسيد صيغته XO_2 فإن التركيب الإلكترونى للعنصر (X) ....

أ $[_{36}Kr]\ 4s^2 , 3d^2$ ب $[_{18}Ar]\ 4s^2$

ج $[_{18}Ar]\ 4s^2 , 3d^2$ د $[_{18}Ar]\ 4s^2 , 3d^1$

٩ إذا كانت X , Y , Z تقع فى نفس الدورة ومرتبة حسب جهد التأين كالتالى : $(Z < Y < X)$ فإن كلاً مما يأتى صحيح عدا ....

أ عند ارتباط Z مع X فان Z يحمل عدد تأكسد موجب

ب عند ارتباط Z مع X فان Z عامل مؤكسد

ج عند ارتباط X مع Y فان X قد يحمل شحنه سالبة

د X بالنسبة للعنصرين الاخرين أسهل من حيث الاختزال

١٠ عنصر ممثل تتوزع إلكتروناته فى أربعة مستويات طاقة رئيسية ولديه أوربيتالين نصف مكتملين فإنه ....

أ يقع في الدورة الرابعة والمجموعة السادسة

ب يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الخامسة

ج يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الثانية

د يقع في الدورة الثالثة والمجموعة السادسة

١١ تمثل ذرة العنصر التى تتأين طبقاً للمعادلة : $MOH \rightarrow M^+ + OH^-$

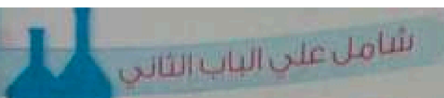
أ ذرة فلز والمركب حمض ب ذرة لا فلز والمركب حمض

ج ذرة لا فلز والمركب قاعدة د ذرة فلز والمركب قاعدة

١٢ يمكن ترتيب المركبات الاتيه $NaF - NaCl - NaBr - NaI$ حسب طول الرابطة كالتالى .....

أ $NaF < NaCl < NaBr < NaI$ ب $NaF > NaCl > NaBr > NaI$

ج $NaBr < NaI < NaF < NaCl$ د $NaBr < NaI < NaCl < NaF$



(١٣) فى التفاعل التالى :

$$F_2 + H_2O \rightarrow 2H^+ + 2F^- + 1/2\ O_2$$

(أ) جزيئات الفلور حدث لها اختزال والهيدروجين حدث له أكسدة

(ب) جزيئات الفلور حدث لها اختزال وأكسجين الماء حدث له أكسدة

(ج) أيونات الفلوريد حدث لها أكسدة وأيونات الهيدروجين حدث لها اختزال

(د) التفاعل لا يتضمن أكسدة ولا اختزال

(١٤) الجدول التالى يوضح جهود التأين للعنصر (X) الذى يقع فى الدورة الثالثة ، فإن الميل الإلكترونى للعنصر (X) بالنسبة للعنصر (Y) الذى يليه فى الدورة ....

جهد التأين	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
KJ / mol	1060	1890	2905	4950	6270	21200

(أ) أقل من (ب) أكبر من (ج) يساوى (د) ضعفه

(١٥) عناصر (M , X , Y) فلزية تقع فى الدورة الثالثة تكون أكاسيد صيغتها كالتالى : MO , Y_2O , X_2O_3 فإن الترتيب الصحيح لهذه العناصر حسب جهد تأينها الأول هو ....

(أ) $Y > M > X$ (ب) $X > M > Y$ (ج) $M > X > Y$ (د) $X > Y > M$

(١٦) مجموعة من العناصر مستوى الطاقة الرئيسي الأخير لها به ٣ إلكترونات مفردة ، فإن تركيبها الإلكترونى يكون ....

(أ) $ns^1, (n-1)\ p^3$ (ب) $ns^2, (n-1)\ d^3$ (ج) ns^2, np^3 (د) $5s^1, 5p^3$

(١٧) مركب أيونى صيغته Y_2X فإنه من المحتمل ان يكون ....

(أ) (Y) لا فلز و (X) فلز

(ب) (Y) لافلز و (X) لافلز

(ج) (Y) يقع فى المجموعة 1A و (X) يقع فى المجموعة 6A

(د) (Y) يقع فى المجموعة 6A و (X) يقع فى المجموعة 1A

١٨ الترتيب الصحيح للأحماض التالية حسب قوتها هو ....

أ $HNO_2 > HMnO_4 > HClO_3$

ب $HMnO_4 > HClO_3 > HNO_2$

ج $HClO_3 > HNO_2 > HMnO_4$

د $HMnO_4 > HNO_2 > HClO_3$

١٩ العنصر (X) يقع فى الدورة الرابعة وله أيون (X^{3-}) فإن أعداد الكم للإلكترون الأخير فى ذرة العنصر (X) هى ....

	(أ)	(ب)	(ج)	(د)
n	4	3	4	3
ℓ	1	1	1	1
m_ℓ	-1	-1	+1	+1
m_s	- 1 /2	+ 1/2	+ 1/2	+ 1/2

٢٠ الجدول التالى يوضح بعض القيم للميل الإلكترونى لبعض عناصر المجموعة الأولى فإن الترتيب الصحيح للصفة القاعدية لأكاسيد هذه العناصر يكون كالتالى ....

العنصر	A	B	C	D
الميل الإلكترونى	-50	-10	-25	-2

أ A > C > B > D

ب A > B > C > D

ج D > B > C > A

د D > C > B > A

٢١ عدد الإلكترونات المنتقلة (المفقودة / المكتسبة) للتفاعل التالي :

$$Fe_2O_3 + H_2 \rightarrow 2FeO + H_2O$$

تساوى ....

أ Zero

ب -1

ج 2

د -3



اسئلة مقاليه علي الباب الثاني

١ باستخدام القيم المناسبة من الجدول المقابل احسب ما يلي :-

أ) طول الرابطة في Cl_2

....

ب) طول الرابطة في $CaCl_2$

....

جـ) طول الرابطة في Na_2S

....

د) طول الرابطة في H_2S

....

هـ) طول الرابطة في NaH

....

الذرة او الايون	r (Å)
Na	1.86
Na^+	0.98
Ca	1.97
Ca^{2+}	0.99
H	0.3
H^-	1.54
Cl	0.99
Cl^-	1.81
S	1.04
S^{2-}	1.84

٢ احسب قيمة ΔH للتغيرات التالية مستخدما ما تراه مناسبا من بيانات الجدول المقابل

العنصر	جهد التأين الأول KJ / mol	جهد التأين الثاني KJ / mol	الميل الالكتروني KJ / mol
Na	494	4560	- 53
Mg	742	1450	19
F	1680	3360	- 327.8
Cl	1260	2297	- 348.7

أ) $Na_{(g)} + Cl_{(g)} \longrightarrow Na^+_{(g)} + Cl^-_{(g)}$

....

ب) $Mg_{(g)} + 2F_{(g)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(g)} + 2F^-_{(g)}$

....

٣ اكتب المعادلة الحرارية الدالة علي كل مما يلي :-

أ) جهد التأين لـ Mg ....

ب) جهد التأين الرابع لـ Se ....

ج) الميل الالكتروني لـ S^- ....

د) الميل الالكتروني لـ Fe^{3+} ....

٤ (A) , (B) , (C) تمثل ذرة عنصر وحالتين من حالات التأكسد لنفس الذرة بدون ترتيب

(A) (B) (C)

أكمل ما يلي :-

أ) الشكل .... يمثل ذرة $_{16}S$

ب) الشكل .... يمثل أيون $_{16}S^-$

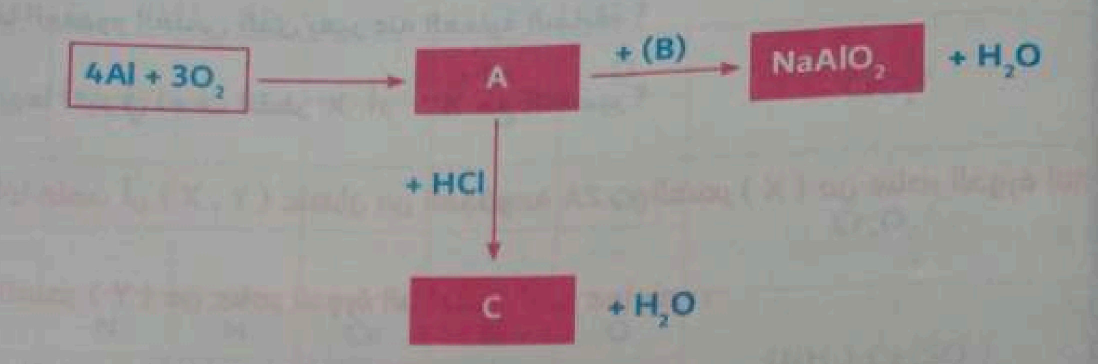
ج) الشكل .... يمثل أيون $_{16}S^{2-}$

د) الشكل .... يمثل ذرة $_{25}Mn$

هـ) الشكل .... يمثل أيون $_{25}Mn^{2+}$

و) الشكل .... يمثل أيون $_{25}Mn^{3+}$

٥ ادرس المخطط التالي ثم اكتب الصيغة الكيميائية للمركبات C , B , A .



٦ بين بالمعادلات الرمزية المتزنة ما يلي :-

أ) تفاعل اكسيد السيزيوم مع الماء

ب) تفاعل اكسيد البوتاسيوم مع حمض الهيدروكلوريك

ج) تفاعل اكسيد الصوديوم مع حمض النيتريك

د) تفاعل اكسيد الصوديوم مع حمض الكبريتيك

هـ) تفاعل اكسيد الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك

و) تفاعل خامس اكسيد الفوسفور مع الماء مكونا حمض الفوسفوريك

ز) تفاعل اكسيد الخارصين مع حمض هيدروكلوريك

ح) تفاعل اكسيد القصدير مع حمض هيدروكلوريك

ط) تفاعل اكسيد انتيمون مع حمض هيدروكلوريك

ي) تفاعل حمض بيروكلوريك مع اكسيد الصوديوم

ك) إمرار غاز ثاني أكسيد الكربون في محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

ل) إمرار غاز ثالث أكسيد الكبريت في محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

م) إمرار غاز ثالث أكسيد الكبريت في الماء ثم تفاعل المحلول الناتج مع أكسيد الماغنسيوم

ي) $CaH_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + 2H_2$

ك) $2FeCl_3 + H_2S \longrightarrow 2FeCl_2 + 2HCl + S$

ل) $2FeCl_3 + SO_2 + 2H_2O \longrightarrow 2FeCl_2 + 2HCl + H_2SO_4$

م) $2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$

ن) $K_2Cr_2O_7 + 3SO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$

س) $SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 3S + 2H_2O$

١١) بين ما حدث من اكسدة واختزال في التفاعلات التالية ثم اذكر العامل المؤكسد والعامل المختزل

أ) $3H_2S + 2HNO_3 \longrightarrow 4H_2O + 3S + 2NO$

ب) $Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + NaCl + H_2O$

ج) $2ClO_2 + 2KOH \longrightarrow KClO_2 + KClO_3 + H_2O$

د) $2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$

هـ) $H_2O_2 + H_2S \longrightarrow 2H_2O + S$

و) $5H_2O_2 + 2KMnO_4 + 6HCl \longrightarrow 8H_2O + 2KCl + 2MnCl_2 + SO_2$

١٢) ثلاث عناصر C , B , A

العنصر A :- آخر عنصر في السلسلة الانتقالية الاولي

العنصر B :- يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 7A

العنصر C :- اعداد الكم لآخر الكترون في ذرته هي $n = 3$, $\ell = 0$, $m_\ell = 0$, $m_s = +\frac{1}{2}$

استنتج أسماء العناصر الثلاثة ثم أجب عما يلي

(أ) اكتب المعادلة الدالة علي تفاعل أكسيد العنصر A مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

(ب) اكتب المعادلة الدالة علي تفاعل أكسيد العنصر C مع الماء

(ج) ايهما أقوي حامضية المركب الناتج من ارتباط الهيدروجين مع العنصر B أم حمض HI و لماذا

(١٣) رتب الاحماض الآتية تصاعديا حسب قوتها

حمض بيركلوريك	حمض كلوريك	حمض كلوروز	حمض هيبو كلوروز
$HClO_4$	$HClO_3$	$HClO_2$	$HClO$

(١٤) القيم التالية تمثل الميل الالكتروني مقدراً بـ KJ / mol للعناصر [Cl , S , P , Si , Al] بدون

ترتيب , تخير القيمة المناسبة لكل عنصر وسجلها في الجدول

- 44	- 120	- 74	- 200.4	- 384.7	

اجابة الطالب					
Cl	S	P	Si	Al	العنصر
					قيمة الميل الالكتروني

(١٥) ضع علامة < أو > أو = المناسبة مكان النقط

(أ) قوة التجاذب بين (H^+ , O^{-2}) في حمض $HClO_4$ .... قوة التجاذب بين (H^+ , O^{-2}) في حمض H_3PO_4



البوكليت 1

نموذج استرشادي لعام 2020

١) أربعة عناصر في مجموعة واحدة قيم أنصاف أقطارها مقدرة بالأنجستروم كالتالي :

A	B	C	D
1.96	2.27	1.52	2.48

فأي مما يلى يعتبر صحيحاً ....

أ) العنصر (A) له سالبية أقل من العنصر (B)

ب) العنصر (D) له سالبية أكبر من العنصر (C)

ج) العنصر (C) له ميل إلكترونى أقل من العنصر (A)

د) العنصر (B) له جهد تأين أكبر من العنصر (D)

٢) يتميز نموذج بور عن نموذج رذرفورد في ان الإلكترونات في نموذج بور تدور ....

أ) في مدارات خاصة

ب) في مستويات طاقة ثابتة ومحددة

ج) بسرعة كبيرة

د) حول النواة

٣) إذا اكتسب الإلكترون طاقة مقدارها 10.2 ev ينتقل من المستوى (K) الى المستوى (L) ، ولكى ينتقل الإلكترون من المستوى (M) إلى المستوى (L) في نفس الذرة فإنه ....

أ) يفقد طاقة مقدارها 1.89 ev

ب) يكتسب طاقة مقدارها 1.89 ev

ج) يفقد طاقة مقدارها 10.2 ev

د) يكتسب طاقة مقدارها 10.2 ev

٤) إذا كان جهد التأين الثاني والثالث العنصر يعبر عنه بالمعادلتين :

$$X^{+}_{(g)} \longrightarrow X^{2+}_{(g)} + e^{-} \qquad \triangle H = +495\ kj / mol$$

$$X^{2+}_{(g)} \longrightarrow X^{3+}_{(g)} + e^{-} \qquad \triangle H = +4560\ kj / mol$$

فيكون هذا العنصر بالنسبة للعنصر الذى يسبقه في نفس الدورة ....

أ) عنصر لا فلزى جهد تأينه أصغر

ب) عنصر لا فلزى جهد تأينه أكبر

ج) عنصر فلزى جهد تأينه أصغر

د) عنصر فلزى جهد تأينه أكبر

البوكليت 2

اختبار يناير لعام 2020 (النموذج الأول)

١ يتفق كل من دالتون وطومسون في أن ذرة الكربون ....

أ تحتوى على إلكترونات سالبة
ب متعادلة كهربياً
ج لا يوجد بها فراغات
د كرة متجانسة

٢ يختلف نموذج بور عن نموذج رذرفورد في أن نموذج بور افترض ....

أ الإلكترون يدور حول النواة في مدارات خاصة
ب الإلكترون لا يظهر له طيف خطى عند فقد كم من الطاقة
ج الإلكترون يظهر له طيف خطى عند فقد كم من الطاقة
د الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة

٣ عنصر فلزى M يكون الأكاسيد التالية MO , MO_2 , M_2O_3 يمكن ترتيب هذه الأكاسيد حسب طول الرابطة كالاتي ....

أ $MO_2 > M_2O_3 > MO$
ب $MO_2 > MO > M_2O_3$
ج $MO > M_2O_3 > MO_2$
د $M_2O_3 > MO > MO_2$

٤ من تعديلات هايزنبرج على نموذج ذرة بور ....

أ يصعب تحديد موقع الإلكترون حول النواة بدقة
ب مناطق الفراغ بين المستويات مناطق محرمة على دوران الإلكترون
ج الإلكترون جسيم مادى له خواص موجية
د الإلكترون يمكن تحديد مكانه وسرعته بدقة حول النواة

٥ أحد الفروض التالية يعبر عن نموذج رذرفورد ولا يعبر عن نموذج طومسون ....

أ الذرة كرة متجانسة من الشحنات الموجبة
ب الذرة بها إلكترونات سالبة
ج الذرة بها نواة موجبة الشحنة
د الذرة متعادلة كهربياً

٦ عندما ينتقل الإلكترون من المستوى K إلى المستوى L يكتسب كوانتم وعندما ينتقل من



البوكليت 3

اختبار يناير لعام 2020 (النموذج الثاني)

١ الجدول التالي يوضح بعض خواص العنصرين X , Y في الدورة الثانية

الخاصية	X	Y
الميل الإلكتروني	صغير	كبير
جهد التأين	صغير	كبير
عدد التأكسد	+3	-2

أي العبارات الأتية صحيحة ؟ ....

(أ) العنصر Y يقع في المجموعة 6A
(ب) العنصر X يقع في المجموعة 2A
(ج) العنصر X يقع في المجموعة 6A
(د) العنصر Y يقع في المجموعة 2A

٢ عند تطبيق قاعدة هوند ومبدأ باولى للاستبعاد على العنصر $_{26}X$ فان الإلكترونان الأخيران للعنصر يختلفان في أعداد الكم الآتية ....

(أ) ℓ , m_ℓ
(ب) m_s , ℓ
(ج) n , m_ℓ
(د) m_s , m_ℓ

٣ في التفاعل التالي : $2HBr + H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + SO_2 + Br_2$

(أ) H_2SO_4 عامل مختزل
(ب) حدث أكسدة للكبريت
(ج) حدث اختزال للبروم
(د) HBr عامل مختزل

٤ إذا كان طول الرابطة في CBr_4 هى 1.91 Å وبالاستعانة بالجدول التالي :

العناصر	F – F	Br – Br
طول الرابطة	1.28	2.28

يكون طول الرابطة فى مركب CF_4 تساوى ....

(أ) 1.14 Å
(ب) 1.41 Å
(ج) 0.77 Å
(د) 0.64 Å

البوكليت 4

اختبار مارس لعام 2021

١ تختلف خواص أشعة المهبط عن أشعة ألفا في ....

ⓐ كلاهما تسير في خطوط مستقيمة
ⓑ كلاهما دقائق
ⓒ اتجاه الانحراف في المجال الكهربي
ⓓ يمكن ملاحظتهما من خلال الومضات

٢ يتفق نموذج بور ونموذج رذرفورد في ان ....

أ الإلكترون لا يتواجد في مناطق الفراغ بين مستويات الطاقة
ب الإلكترون يدور حول النواة في مدارات محددة وثابتة
ج الإلكترون يمكن اكتساب كم من الطاقة
د الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة

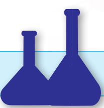
٣ أي الخصائص التالية ليست من خواص الطيف الخطى ؟

أ ينشأ من عودة الإلكترون المثار إلى مستواه
ب يتكون من خطوط ملونة بينها مساحات مضيئة
ج كل عنصر له طيف خطى خاص به
د ينتج من تسخين ذرات العناصر فى الحالة الغازية أو البخارية

٤ الشكل التالي يوضح احتمالات تواجد إلكترون في الذرة فإن الاختيار الأكثر دقة هو ....

+ A B C D

أ B , C , D تنطبق علي نموذج ذرة بور
ب A , C , D تنطبق فقط علي النظرية الذرية الحديثة
ج B , C , D تنطبق علي النظرية الذرية الحديثة
د A , B , C تنطبق علي نموذج ذرة بور



البوكليت 5

اختبارات شاملة

١) تاريخ إثبات وجود نواة بذرة العنصر يعود إلي ما بعد العالم :

أ) بور ب) رذرفورد ج) طومسون د) هايزنبرج

٢) ما أكبر عدد من المستويات الفرعية يمكن ان يوجد به إلكترونات في ذرة تتوزع إلكتروناتها في ثلاثة مستويات طاقة رئيسيه ؟

أ) 3 ب) 4 ج) 5 د) 6

٣) العنصر (X) أحد عناصر الفئة (d) فإذا كانت قيمة ($n + \ell$) لآخر الكترون في ذرته = 7 ، قيمة ($m_\ell + \ell$) لنفس الالكترون = 0 فما هو العدد الذري لهذا العنصر ؟

أ) 21 ب) 26 ج) 72 د) 76

٤) عند فقد الذرة $_{79}Au$ الكترونات لتكوين الايون X^{3+} فإن ترتيب خروج الالكترونات يكون كالتالي :

	أ	ب	ج	د
الالكترون الاول	6S	6S	6S	6S
الالكترون الثاني	6S	5d	4f	4f
الالكترون الثالث	5d	5d	4f	5d

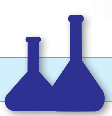
٥) ينص مبدأ البناء التصاعدي علي :

أ) لابد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية الأقل في الطاقة أولاً ثم الأعلى في الطاقة.

ب) لابد للإلكترونات أن تشغل المستويات الفرعية الأقل في الطاقة أولاً ثم الأعلى في الطاقة .

ج) لابد للإلكترونات أن تملأ المستويات الأقل في الطاقة أولاً ثم الأعلى في الطاقة .

د) (أ) , (ب) صحيحتان .



ثانياً : الأسئلة المقالية

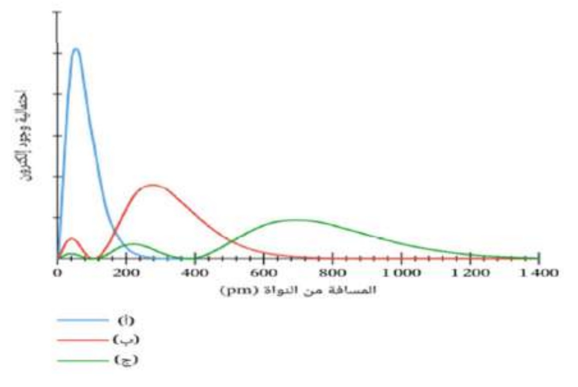
٣٢ اكتب التوزيع الإلكتروني لعنصر من الفئة (p) يحتوي علي 4 مستويات طاقة رئيسية والمستوي الفرعي الأخير به أوربيتال مشبع

٣٣ استنتج قيمة (X) فى المعادلة التالية علماً بان أعداد الكم لاخر إلكترون فى الأيون Mn^{+x} هى:

$$n = 3 \quad , \quad \ell = 2 \quad , \quad m_\ell = -1 \quad , \quad m_s = +1/2$$

$$_{25}Mn \rightarrow Mn^{+x} + Xe^-$$

٣٤ يبين الشكل التالي العلاقة بين بعد الإلكترون عن النواة واحتمالية وجود الإلكترون لأوربيتالات (s) الثلاثة الأولي لذرة الهيدروجين ، أي خط منها (أ أم ب أم ج) يناظر الأوربيتال 2s



٣٥ ضع العلامة المناسبة مما يلى مكان النقط (> ، < ، =) مكان النقط

أ) مقدار الطاقة اللازمة لنزع الكترون من المستوي الفرعي 3P لذرة الالومنيوم في الحالة الغازية .... مقدار الطاقة اللازمة لنزع الكترون من المستوي الفرعي 3S لنفس العنصر

ب) قوة التجاذب بين (H^+, O^{-2}) في حمض $HClO_4$ .... قوة التجاذب بين (H^+, O^{-2}) في حمض H_3PO_4

ج) الشحنة الفعالة للنواة في ذرة الفلز .... الشحنة الفعالة للنواة في ذرة اللافلز الواقع معه في نفس الدورة

البوكليت 6

اختبارات شاملة

١) اذا كان مجموع اعداد الكم (الرئيسي + الثانوي + المغناطيسي) لأحد الكترونات مستوي فرعي p يساوي 4 , أي الخيارات التالية لا يعبر عن المستوي الفرعي ؟

أ) 2p   ب) 4p   ج) 5p   د) 3p

٢) أي القيم التالية يعبر عن مجموع اعداد الكم $(n + \ell)$ لأحد الكترونات مستوي فرعي f؟

أ) 5   ب) 6   ج) 4   د) 8

٣) (X , Y , Z) ثلاث عناصر يتشابه الالكترون الأخير في كل منها في عدد الكم الثانوي والمغناطيسي والمغزلي , العنصر (X) فلز , العنصر (Y) شبه فلز , العنصر (Z) لافلز لذا يكون الترتيب الصحيح لأعدادها الذرية هو :

أ) Z > Y > X   ب) X > Y > Z

ج) Y > X > Z   د) X > Z > X

٤) عند انتقال الكترون من المستوي السادس الي المستوي الاول فإنه يفقد :

أ) 7 كوانتم   ب) 6 كوانتم   ج) 5 كوانتم   د) 1 كوانتم

٥) اكبر جهد تأين اول يكون لعنصر :

أ) $_{11}Na$ ب) $_{12}Mg$ ج) $_{19}K$ د) $_{20}Ca$

٦) اكبر ميل الكتروني يكون لعنصر :

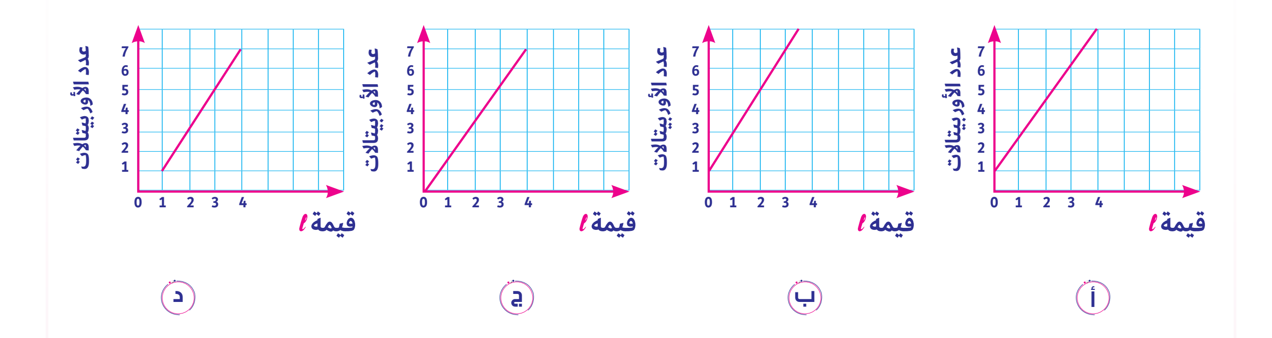
أ) $_{15}P$ ب) $_{14}Si$ ج) $_{12}Mg$ د) $_{11}Na$

٧) العنصر الذي تحتوي ذرته علي 6 مستويات طاقة رئيسية و 8 أوربيتالات نصف مشبعة ينتمي الي :

أ) السلسلة الانتقالية الثانية   ب) السلسلة الانتقالية الثالثة

ج) سلسلة الأكتينيدات   د) سلسلة اللانثانيدات

٢١) أي الاشكال البيانية التالية يعبر تعبيرا صحيحاً عن العلاقة بين قيمة ℓ للمستوى الفرعي وعدد اوربيتالات المستوي الفرعي ؟

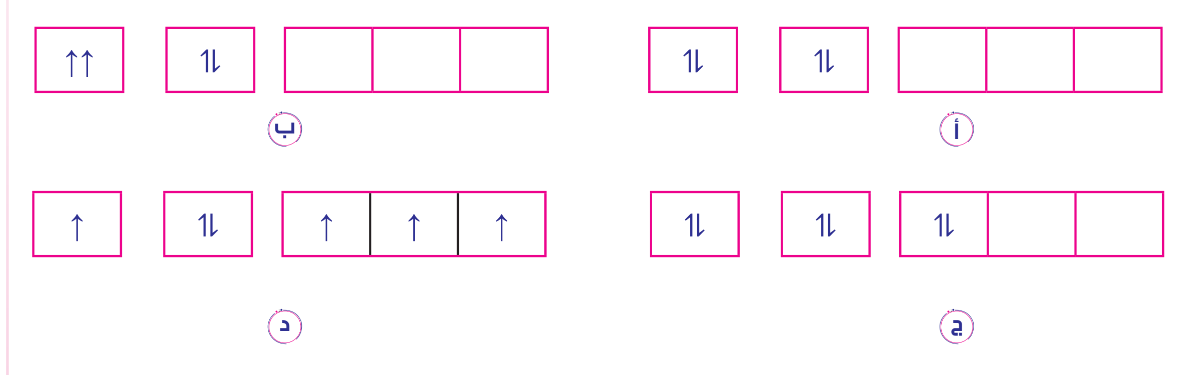


ثانياً : الأسئلة المقالية

١) أيهما أكبر في طاقة التأين ($_{18}Ar$, $_{19}K^+$) ؟ مع ذكر السبب

٢) فسر : يمكن استخدام P_2O_5 لتجفيف غاز SO_2 ولا يمكن استخدامه لتجفيف NH_3

٣) ادرس التوزيعات الإلكترونية الآتية ، ثم اجب



أ) أي التوزيعات الإلكترونية السابقة لا تتفق مع مبدأ البناء التصاعدي ؟

ب) أي التوزيعات الإلكترونية السابقة لا تتفق مع قاعدة هوند ؟

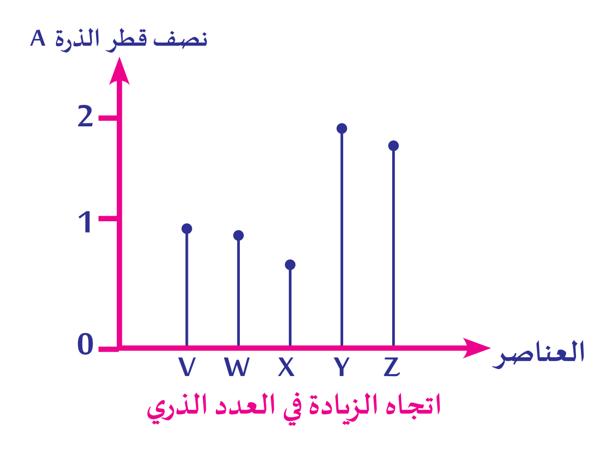
ج) أي التوزيعات الإلكترونية السابقة لا تتفق مع مبدأ باولي ؟

٤) رتب الاحماض التالية من الأضعف الي الأقوى ($HBrO_3$ – HIO_3 – $HClO_3$)

البوكليت 7

اختبارات شاملة

(١) الرسم البياني المقابل يوضح أنصاف أقطار خمسة عناصر متتالية في أعدادها الذرية بوحدة الانجستروم ، أياً من الاختيارات التالية يعتبر صحيحاً ؟ ....



(أ) العنصر (Z) من عناصر الغازات الخاملة

(ب) العنصران (V) , (Z) يقعان فى نفس الدورة

(جـ) العنصر (Y) فلز ممثل

(د) عدد إلكترونات التكافؤ للعنصر(W) أقل من عدد إلكترونات تكافؤ العنصر (Z)

(٢) الشكل الآتي يمثل جزء من الجدول الدوري والعنصر B ينتهى توزيعه الإلكتروني بـ $3p^3$

	X	
B	A	C
	Y	

أياً من الأختيارات التالية يعتبر صحيحاً ؟ ....

(أ) العنصر (Y) يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة الرابعة

(ب) العنصر (C) أكبر عناصر الدورة الثانية في السالبية الكهربية

(جـ) الحمض الهيدروجيني HC أقوى حامضية من حمض الهيدروفلوريك HF

(د) نصف قطر العنصر (Y) أصغر من نصف قطر العنصر (A)



البوكليت 8

اختبارات شاملة على المنهج

١) أياً مما يلي يحدث لصفيحة من البلاتين عند سقوط حزمة من أشعة المهبط عليها ؟ ....

أ) تقل درجة حرارتها
ب) ترتفع درجة حرارتها
ج) لا تتغير درجة حرارتها
د) تتفتت إلى أجزاء صغيرة

٢) دراسة الطيف الخطي للهيدروجين مكن بور من معرفة ....

أ) أن الإلكترونات سالبة الشحنة
ب) أن للذرة نواة مركزية موجبة الشحنة
ج) نظام حركة الإلكترونات فى مستويات الطاقة
د) أن الذرة متعادلة كهربياً

٣) كل مما يأتى من فروض نموذج بور ، ماعدا ....

أ) الذرة فى الحالة المستقرة لا تفقد ولا تكتسب أى قدر من الطاقة
ب) الإلكترون الأقرب من النواة هو الأقل طاقة
ج) كلما زاد نصف قطر الذرة زادت طاقة الإلكترون وقل مقدارالكم بين كل مستويين متتاليين
د) لا يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً بدقة

٤) أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد ....

أ) مختلفة فى الشكل
ب) متقاربة فى الطاقة
ج) متساوية فى الطاقة وعدد الكم الثانوى
د) مختلفة فى الحجم

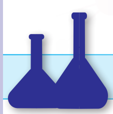
٥) عندما تكون (n = 2) فإن أحد قيم m_ℓ الغير صحيحة هي ....

أ) -1
ب) Zero
ج) +2
د) +1

٦) أياً مما يأتي يعتبر صحيحاً بالنسبة لإلكترون ما فى الذرة ....

أ) يقع فى المستوى الرئيسى (L) وعدد الكم الثانوى له يساوى 2
ب) يقع فى المستوى الرئيسى (K) وعدد الكم المغناطيسى يساوى (+1)
ج) يقع فى المستوى الرئيسى (M) وعدد الكم الثانوى له يساوى 2
د) يقع فى المستوى الفرعى (d) وعدد الكم الرئيسى له يساوى 2





البوكليت 9

اختبارات شاملة علي المنهج

١ فى تجربة الحصول على أشعة المهبط ، ماذا يحدث عند استخدام مادة البلاتين ككاثود بدلاً من النحاس ؟

أ لا تصدر أشعة الكاثود

ب تصدر أشعة خواصها تختلف عن تلك الصادرة عند استخدام النحاس

ج تصدر أشعة غير منظورة ليس لها تأثير حراري

د تصدر أشعة لها نفس خصائص الأشعة الصادرة عند استخدام النحاس

٢ إذا إنتقل إلكترون من المستوى الرئيسى (K) إلى المستوى (L) ثم إنتقل من المستوى (L) إلى المستوى (M) ، فإنه عند عودته مره أخرى إلى المستوى (K) فإنه ....

أ يفقد 2 كم من الطاقة

ب يكتسب كم من الطاقة

ج لا يفقد أي كم من الطاقة

د يعود للمستوى (K) فى قفزة واحدة أو قفزتين

٣ « للإلكترون طبيعة مزدوجة » كل مما يأتى صحيح بالنسبه لهذا الفرض ، ماعدا ....

أ يمكن لشعاع من الإلكترونات أن ينعكس وينكسر

ب يعد من أهم مميزات نموذج بور الذري

ج يعد من أسس النظرية الذريه الحديثة

د للإلكترون كمية تحرك وكتلة وسرعة

٤ جميع إلكترونات المستوى الفرعي الواحد تتفق في عدد الكم ....

أ الرئيسي والثانوى

ب الثانوي والمغناطيسى

ج المغناطيسي والمغزلى

د الرئيسي والمغزلي

٥ عندما يكون عدد الكم الرئيسي يساوى 4 فإن العبارة غير الصحيحة هي ....

أ عدد المستويات الفرعية له = 4

ب قيم (ℓ) المحتملة له (3+ , 1+ , 2+)

ج عدد أوربيتاله = 16

د أقصى عدد للإلكترونات التى يتشبع بها =32





١ اتفق دالتون وطومسون فى ....

أ الذرة متعادلة كهربياً لان الشحنات الموجبة تساوى الشحنات السالبة

ب وجود شحنات موجبه داخل النواة

ج كتلة الذرة تتركز ف جزء صغير من الذرة

د الذرة مصمتة وكتلتها متناهية في الصغر

٢ أكبر قدر من الطاقة ينطلق عندما ينتقل إلكترون الهيدروجين المثار ....

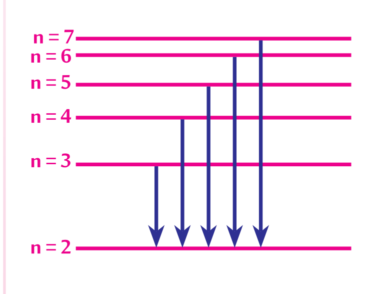
أ من المدار L إلى المدار K وله طبيعة مزدوجة

ب من المدار M إلى المدار L ويمكن تحديد مكانه

ج من المدار N إلى المدار M ولا يمكن تحديد مكانه وسرعته بدقة

د من المدار L إلى المدار K ويمكن تحديد سرعته ومكانه بدقة

٣ الشكل المقابل يعبر عن عودة ذرات الهيدروجين المثارة إلى الحالة المستقرة ، فإننا نحصل على أكبر طاقة منطلقة عندما ....



أ يعود من (n = 6) إلى (n = 5)

ب يعود من (n = 6) إلى (n = 2)

ج يعود من (n = 6) إلى (n = 4)

د يعود من (n = 6) إلى (n = 3)

٤ تتفق الأوربيتالات P_y , P_x , s في ....

أ الشكل

ب السعة الإلكترونية

ج الاتجاه الفراغى

د الطاقة

البوكليت

أسئلة مقالية خاصة بالبوكليتات

١) الشكل المقابل يشبه نموذج ذرة أحد العلماء :

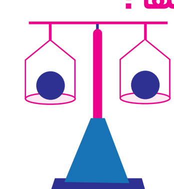
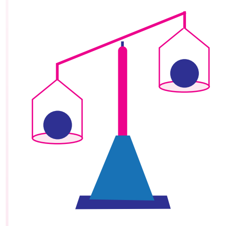



أ) ما اسم هذا العالم ؟ وماسبب القصور فى هذا النموذج ؟


ب) لماذا لايتلاشى النظام الذرى لهذا النموذج ؟


ج) أقترح فرض غير موجود فى هذا النموذج بحيث يصبح عنده النموذج مقبول ؟

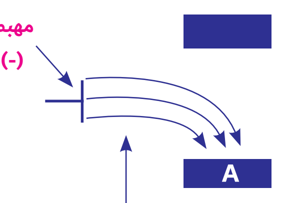
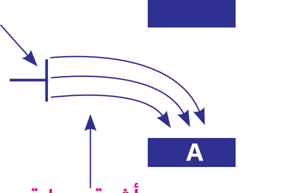

٢) الشكل المقابل يعبر عن أحد فروض نظرية ذرية قمت بدراستها :

أ) ما اسم هذه النظرية ؟

ب) قم بصياغة الفرض الذى يعبر عنه هذا الشكل ؟


٣) يوضح الشكل المقابل تجربة طومسون لاكتشاف مكونات الذرة

أ) ما شحنة اللوح المشار إليه بالرمز (A) ؟

ب) ماذا يحدث لصفيحة رقيقة من البلاتين لو وضعت فى الموقع (B) ؟

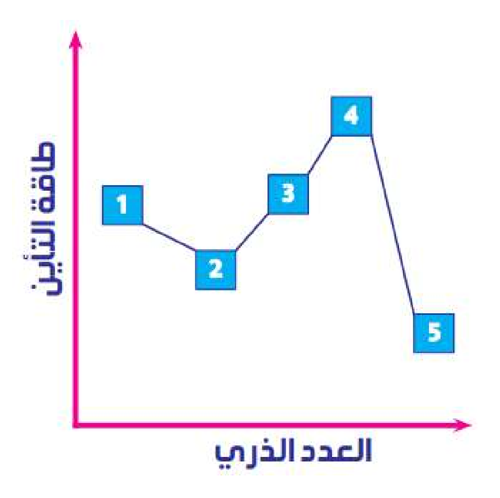
ج) تنبأ بما يحدث لو استخدم طومسون أنبوبة مملوءة بالهواء ؟

٤) الشكل المقابل يمثل أنبوبة التفريغ المستخدمة فى تجربة طومسون للتعرف على أشعة المهبط وخصائصها ، ادرس الشكل جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية :

أ) ما اسم الأجزاء المشار إليها بالأرقام (1) و (2) ؟

ب) ما نوع شحنة اللوح السفلى للمجال الكهربى المنتظم والمشار إليه بالرقم (3) ، ولماذا ؟

٣٠ يدرس الشكل المقابل العلاقة بين العدد الذرى وطاقة التأين لخمسة عناصر متتالية فى الجدول الدورى



أ العناصر من (1:4) تقع فى نفس ....

1- الدورة   2- المجموعة

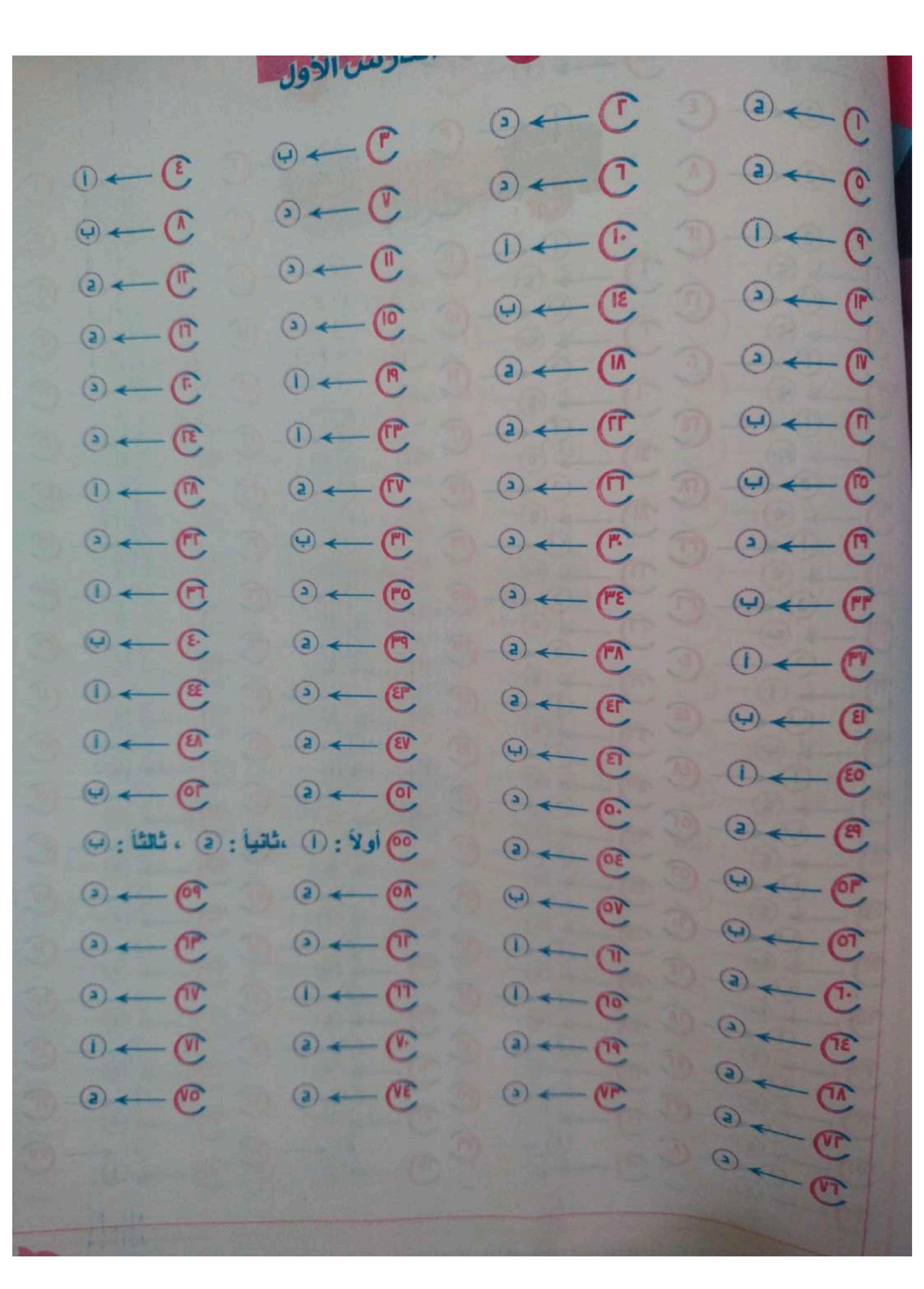
ب أكتب رقم العنصر الذى يمثل الغاز الخامل ؟

ج العنصر رقم (5) طاقة تأينه منخفضة عن طاقة تأين باقى العناصر . فسر ذلك ؟

مندليف
في الكيمياء

الإجابات الشاملة

الجزء الثالث



رس الأول

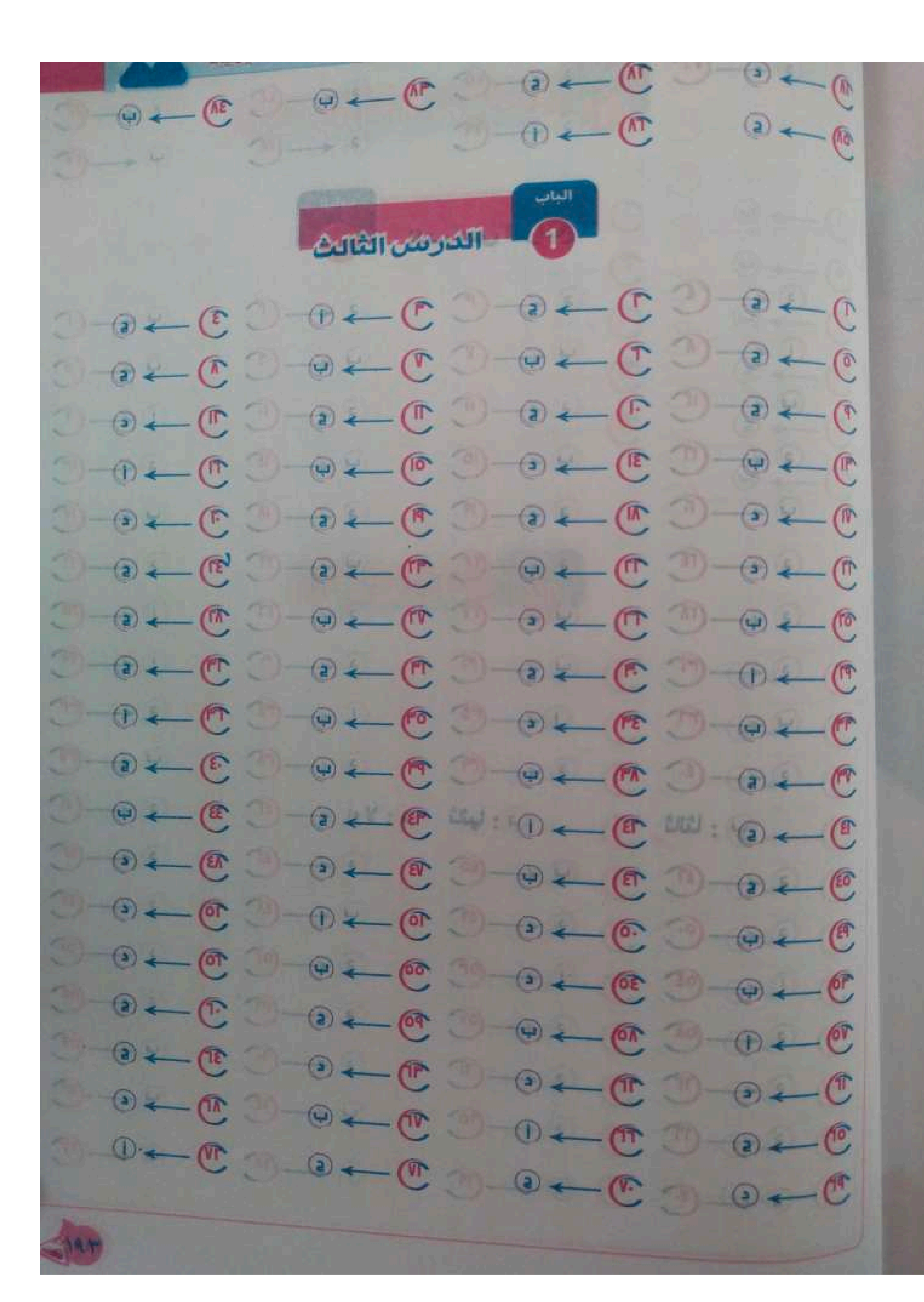
1 ← ج
2 ← د
3 ← ب
4 ← أ
5 ← ج
6 ← د
7 ← د
8 ← ب
9 ← أ
10 ← أ
11 ← د
12 ← ج
13 ← د
14 ← ب
15 ← د
16 ← ج
17 ← د
18 ← ج
19 ← أ
20 ← د
21 ← ب
22 ← ج
23 ← أ
24 ← د
25 ← ب
26 ← د
27 ← ج
28 ← أ
29 ← د
30 ← د
31 ← ب
32 ← د
33 ← ب
34 ← د
35 ← د
36 ← أ
37 ← أ
38 ← ج
39 ← ج
40 ← ب
41 ← ب
42 ← ج
43 ← د
44 ← أ
45 ← أ
46 ← ب
47 ← ج
48 ← أ
49 ← ج
50 ← د
51 ← ج
52 ← ب
53 ← ب
54 ← ج
55 أولاً : أ ،ثانياً : ج ، ثالثاً : ب
56 ← ب
57 ← ب
58 ← ج
59 ← ج
60 ← ج
61 ← أ
62 ← د
63 ← د
64 ← د
65 ← أ
66 ← أ
67 ← د
68 ← ج
69 ← ج
70 ← ج
71 ← أ
72 ← ج
73 ← د
74 ← ج
75 ← ج
76 ← د

الباب 1

الدرس الثاني




١ ← ب	٢ ← ب	٣ ← أ	٤ ← ج
٥ ← ج	٦ ← ج	٧ ← ج	٨ ← ج
٩ ← أ	١٠ ← ج	١١ ← أ	١٢ ← ج
١٣ ← د	١٤ ← د	١٥ ← ب	١٦ ← ب
١٧ ← أ	١٨ ← أ	١٩ ← د	٢٠ ← أ
٢١ ← أ	٢٢ ← ج	٢٣ ← أ	٢٤ ← أ
٢٥ ← د	٢٦ ← ب	٢٧ ← د	٢٨ ← ج
٢٩ ← د	٣٠ ← أ	٣١ ← ب	٣٢ ← أ
٣٣ ← ج	٣٤ ← د	٣٥ ← ج	٣٦ ← ج
٣٧ ← ج	٣٨ ← أ	٣٩ ← ج	٤٠ ← د
٤١ ← د	٤٢ ← د	٤٣ ← أ	٤٤ ← ب
٤٥ ← ب	٤٦ ← أ	٤٧ ← د	٤٨ ← أ
٤٩ ← د	٥٠ ← ب	٥١ ← د	٥٢ ← ب
٥٣ ← د	٥٤ ← د	٥٥ ← ج	٥٦ ← ب
٥٧ ← د	٥٨ ← د	٥٩ ← ب	٦٠ ← ب
٦١ ← ج	٦٢ ← ج	٦٣ ← أ	٦٤ ← ب
٦٥ ← ج	٦٦ ← ج	٦٧ ← أ	٦٨ ← أ
٦٩ ← د	٧٠ ← ب	٧١ ← ج	٧٢ ← ب
٧٣ ← أ	٧٤ ← ب	٧٥ ← ب	٧٦ ← ب
٧٧ ← د	٧٨ ← ج	٧٩ ← د	٨٠ ← د



رقم	الإجابة	رقم	الإجابة	رقم	الإجابة
٨١	د	٨٢	ج	٨٣	ب
٨٤	ب	٨٥	ج	٨٦	أ

الباب 1

الدرس الثالث

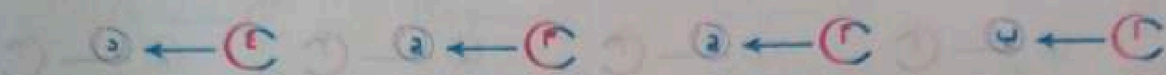
رقم	الإجابة	رقم	الإجابة	رقم	الإجابة	رقم	الإجابة
١	ج	٢	ج	٣	أ	٤	ج
٥	ج	٦	ب	٧	ب	٨	ج
٩	ج	١٠	ج	١١	ج	١٢	د
١٣	ب	١٤	د	١٥	ب	١٦	أ
١٧	د	١٨	ج	١٩	ج	٢٠	د
٢١	د	٢٢	ب	٢٣	ج	٢٤	ج
٢٥	ب	٢٦	د	٢٧	ب	٢٨	ج
٢٩	أ	٣٠	ج	٣١	ج	٣٢	ج
٣٣	ب	٣٤	د	٣٥	ب	٣٦	أ
٣٧	ج	٣٨	ب	٣٩	ب	٤٠	ج
٤١	ج	٤٢	أ	٤٣	ج	٤٤	ب
٤٥	ج	٤٦	ب	٤٧	د	٤٨	د
٤٩	ب	٥٠	د	٥١	أ	٥٢	د
٥٣	ب	٥٤	د	٥٥	ب	٥٦	د
٥٧	أ	٥٨	ب	٥٩	ج	٦٠	ج
٦١	د	٦٢	د	٦٣	د	٦٤	ج
٦٥	ج	٦٦	أ	٦٧	ب	٦٨	د
٦٩	د	٧٠	ج	٧١	ج	٧٢	أ



٧٣ ← د	٧٤ ← د	٧٥ ← د	٧٦ ← ج
٧٧ ← ب	٧٨ ← ج	٧٩ ← ج	



الدرس الرابع

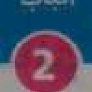


١ ← ب	٢ ← ج	٣ ← ج	٤ ← د
٥ ← ب	٦ ← ب	٧ ← ب	٨ ← أ
٩ ← أ	١٠ ← ج	١١ ← د	١٢ ← ب
١٣ ← ج	١٤ ← ب	١٥ ← ب	١٦ ← ج
١٧ ← ب	١٨ ← ج	١٩ ← ج	٢٠ ← ب
٢١ ← د	٢٢ ← ب	٢٣ ← ج	٢٤ ← ج
٢٥ ← أ	٢٦ ← ج	٢٧ ← ب	٢٨ ← ج
٢٩ ← أ	٣٠ ← د	٣١ ← ب	٣٢ ← د
٣٣ ← ج	٣٤ ← أ	٣٥ ← أ	٣٦ ← ب
٣٧ ← ب	٣٨ ← د	٣٩ ← د	٤٠ ← د
٤١ ← ج	٤٢ ← أولاً : ج	ثانياً : د	ثالثاً : ب
٤٣ ← ج	٤٤ ← د	٤٥ ← ب	٤٦ ← ج
٤٧ ← د	٤٨ ← ب	٤٩ ← د	٥٠ ← د
٥١ ← د	٥٢ ← ج	٥٣ ← أ	٥٤ ← أ
٥٥ ← ج	٥٦ ← ج	٥٧ ← د	٥٨ ← ج
٥٩ ← ب	٦٠ ← د	٦١ ← د	٦٢ ← د
٦٣ ← ب	٦٤ ← ب	٦٥ ← د	٦٦ ← ج
٦٧ ← ب	٦٨ ← أ	٦٩ ← د	٧٠ ← ج

الباب 

بوكليت على الباب الأول

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	ب	٢	د	٣	أ	٤	ج
٥	ب	٦	ج	٧	د	٨	ب
٩	ب	١٠	أ	١١	ج	١٢	ب
١٣	د	١٤	د	١٥	ج	١٦	ب
١٧	ج	١٨	د	١٩	ب	٢٠	ب
٢١	ب						

الباب 

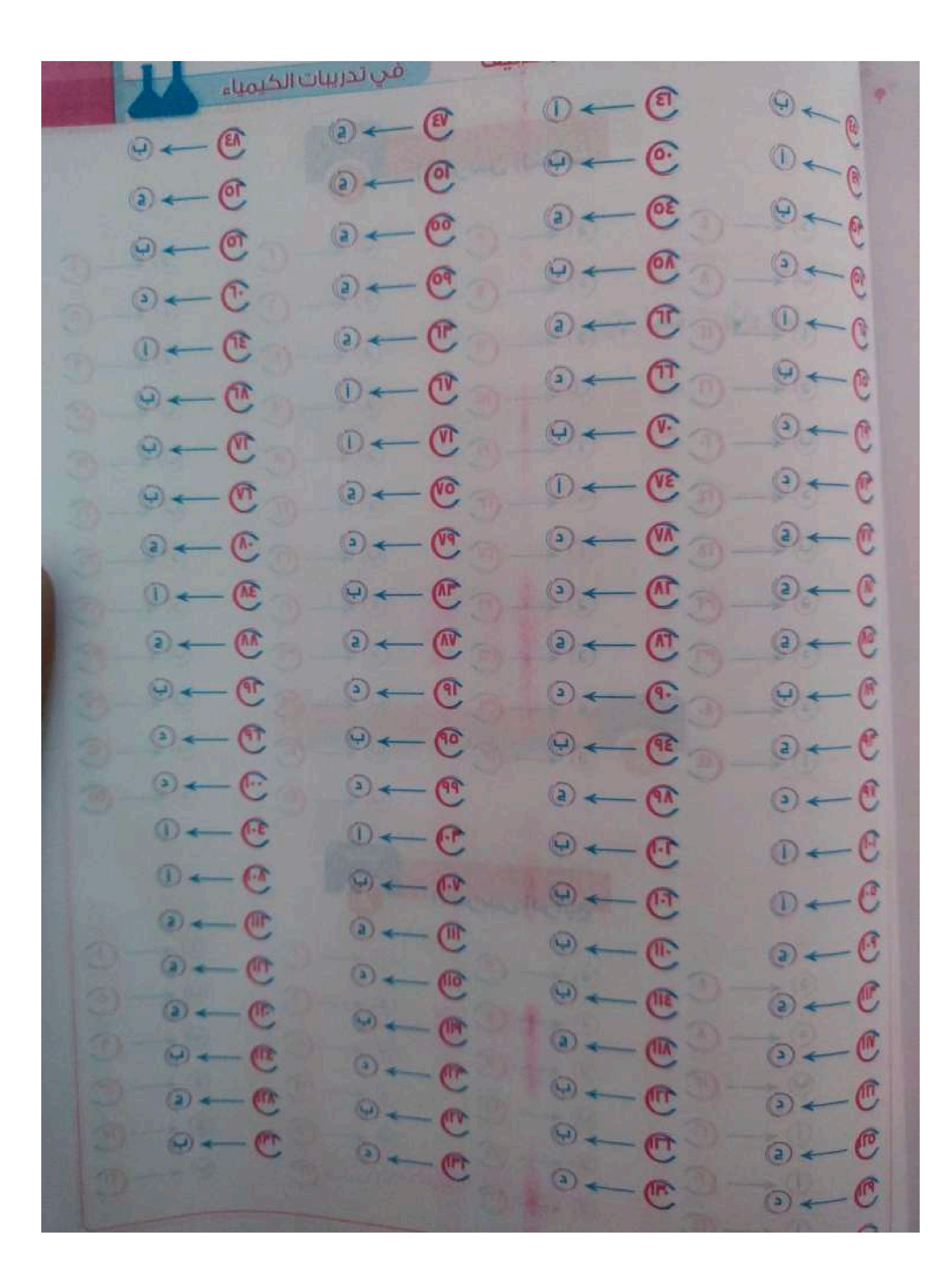
الدرس الأول

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	ج	٢	أ	٣	ب	٤	ج
٥	ج	٦	ج	٧	ج	٨	أ
٩	د	١٠	ب	١١	د	١٢	ب
١٣	ج	١٤	ج	١٥	د	١٦	د
١٧	أ	١٨	د	١٩	د	٢٠	ج
٢١	ج	٢٢	أ	٢٣	ج	٢٤	أ
٢٥	ب	٢٦	د	٢٧	ج	٢٨	ب
٢٩	ج	٣٠	ب	٣١	د	٣٢	ج
٣٣	ب	٣٤	أ	٣٥	ج	٣٦	د
٣٧	د	٣٨	ب	٣٩	د	٤٠	أ
٤١	د	٤٢	ب	٤٣	د	٤٤	د

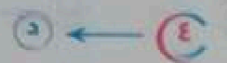
٤٥ ← أ	٤٦ ← ب	٤٧ ← ب	٤٨ ← أ
٤٩ ← أ	٥٠ ← ب	٥١ ← ب	٥٢ ← د
٥٣ ← ج	٥٤ ← ج	٥٥ ← ج	٥٦ ← ج
٥٧ ← ج	٥٨ ← ج	٥٩ ← ج	٦٠ ← ب
٦١ ← ب	٦٢ ← ب	٦٣ ← ج	٦٤ ← د
٦٥ ← ب	٦٦ ← د	٦٧ ← أ	٦٨ ← ب
٦٩ ← ج	٧٠ ← ب	٧١ ← د	٧٢ ← ج
٧٣ ← أ	٧٤ ← ج	٧٥ ← ب	٧٦ ← ج
٧٧ ← د	٧٨ ← أ	٧٩ ← ج	٨٠ ← ج

الباب 2 الدرس الثاني

١ ← ج	٢ ← ب	٣ ← ج	٤ ← ج
٥ ← أ	٦ ← ج	٧ ← ج	٨ ← أ
٩ ← د	١٠ ← ج	١١ ← د	١٢ ← ج
١٣ ← ب	١٤ ← ج	١٥ ← ج	١٦ ← د
١٧ ← د	١٨ ← د	١٩ ← ب	٢٠ ← د
٢١ ← أ	٢٢ ← د	٢٣ ← ب	٢٤ ← ب
٢٥ ← ب	٢٦ ← أ	٢٧ ← د	٢٨ ← ج
٢٩ ← ب	٣٠ ← ج	٣١ ← ب	٣٢ ← ب
٣٣ ← ج	٣٤ ← أ	٣٥ ← د	٣٦ ← ب
٣٧ ← أ	٣٨ ← أ	٣٩ ← د	٤٠ ← د
٤١ ← ب	٤٢ ← أ	٤٣ ← د	٤٤ ← ج



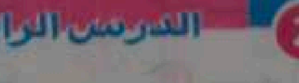
السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
٤٥	ب	٤٦	أ	٤٧	ج	٤٨	ب
٤٩	أ	٥٠	ب	٥١	ج	٥٢	ج
٥٣	ب	٥٤	ج	٥٥	ج	٥٦	ب
٥٧	د	٥٨	ب	٥٩	ج	٦٠	د
٦١	أ	٦٢	ج	٦٣	ج	٦٤	أ
٦٥	ب	٦٦	د	٦٧	أ	٦٨	ب
٦٩	د	٧٠	ب	٧١	أ	٧٢	ب
٧٣	د	٧٤	أ	٧٥	ج	٧٦	ب
٧٧	ج	٧٨	د	٧٩	د	٨٠	ج
٨١	ج	٨٢	د	٨٣	ب	٨٤	أ
٨٥	ج	٨٦	ج	٨٧	ج	٨٨	ج
٨٩	ب	٩٠	د	٩١	د	٩٢	ب
٩٣	ج	٩٤	ب	٩٥	ب	٩٦	د
٩٧	د	٩٨	ج	٩٩	د	١٠٠	د
١٠١	أ	١٠٢	ب	١٠٣	أ	١٠٤	أ
١٠٥	أ	١٠٦	ب	١٠٧	ب	١٠٨	أ
١٠٩	ج	١١٠	ب	١١١	ج	١١٢	ج
١١٣	ج	١١٤	ب	١١٥	د	١١٦	ج
١١٧	د	١١٨	ج	١١٩	ب	١٢٠	ج
١٢١	د	١٢٢	ب	١٢٣	د	١٢٤	ب
١٢٥	ج	١٢٦	ب	١٢٧	ب	١٢٨	ج
١٢٩	د	١٣٠	د	١٣١	د	١٣٢	ب



الباب 2

الدرس الثالث

١ ← ج	٢ ← ب	٣ ← ج	٤ ← د
٥ ← أ	٦ ← د	٧ ← د	٨ ← ب
٩ ← د	١٠ ← ج	١١ ← ج	١٢ ← أ
١٣ ← ب	١٤ ← ج	١٥ ← ب	١٦ ← ج
١٧ ← ب	١٨ ← ج	١٩ ← أ	٢٠ ← ب
٢١ ← ب	٢٢ ← ج	٢٣ ← د	٢٤ ← د
٢٥ ← د	٢٦ ← ب	٢٧ ← أ	٢٨ ← ب
٢٩ ← ج	٣٠ ← د	٣١ ← ج	٣٢ ← ج
٣٣ ← ب	٣٤ ← د	٣٥ ← ج	٣٦ ← د
٣٧ ← ب	٣٨ ← ب	٣٩ ← ج	٤٠ ← د
٤١ ← ب	٤٢ ← ب	٤٣ ← ج	٤٤ ← أ
٤٥ ← د	٤٦ ← ب		



الباب 2

الدرس الرابع

١ ← أ	٢ ← د	٣ ← ج	٤ ← ج
٥ ← ب	٦ ← ج	٧ ← د	٨ ← د
٩ ← ب	١٠ ← ب	١١ ← ج	١٢ ← ب
١٣ ← ج	١٤ ← ج	١٥ ← ب	١٦ ← أ
١٧ ← ج	١٨ ← ب	١٩ ← ج	٢٠ ← أ
٢١ ← ب	٢٢ ← د	٢٣ ← ج	٢٤ ← أ



٢٥ ← ب	٢٦ ← أ	٢٧ ← ب	٢٨ ← د
٢٩ ← ج	٣٠ ← د	٣١ ← أ	٣٢ ← د
٣٣ ← أ	٣٤ ← ج	٣٥ ← ب	٣٦ ← أ
٣٧ ← ج	٣٨ ← د	٣٩ ← ج	٤٠ ← ج
٤١ ← أولاً : ب	ثانياً : ب	ثالثاً : ج	٤٢ ← ب
٤٣ ← د	٤٤ ← د	٤٥ ← د	٤٦ ← ج
٤٧ ← د	٤٨ ← ب	٤٩ ← ج	٥٠ ← ج
٥١ ← أ	٥٢ ← د	٥٣ ← د	٥٤ ← ج
٥٥ ← ج	٥٦ ← د	٥٧ ← د	٥٨ ← ج
٥٩ ← د	٦٠ ← د	٦١ ← أ	٦٢ ← ب
٦٣ ← أ	٦٤ ← أ		

الباب 2 بوكليت على الباب الثانى

١ ← ب	٢ ← ج	٣ ← ج	٤ ← ب
٥ ← ب	٦ ← ج	٧ ← ج	٨ ← ج
٩ ← ب	١٠ ← أ	١١ ← د	١٢ ← أ
١٣ ← ب	١٤ ← أ	١٥ ← ج	١٦ ← ج
١٧ ← ج	١٨ ← ب	١٩ ← ج	٢٠ ← ج
٢١ ← ج			

اجابات

1 البوكليت الأول

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	د	٢	ب	٣	أ	٤	د
٥	ج	٦	ج	٧	أ	٨	أ
٩	ب	١٠	أ	١١	ج	١٢	ج

اجابات

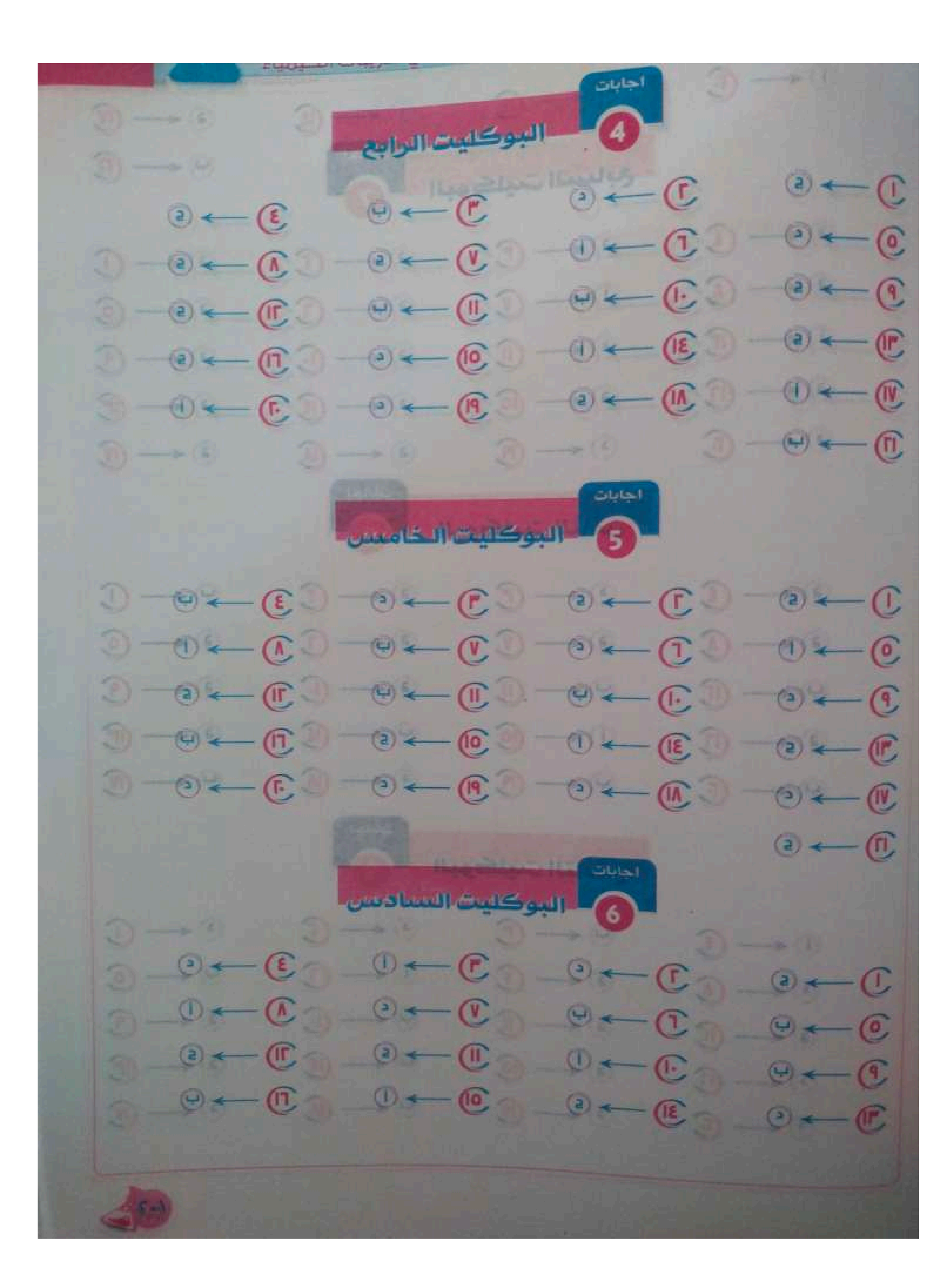
2 البوكليت الثاني

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	ج	٢	ج	٣	ج	٤	أ
٥	ج	٦	أ	٧	أ	٨	ج
٩	ب	١٠	أ	١١	د	١٢	ج
١٣	ج	١٤	ب	١٥	د	١٦	د
١٧	ج	١٨	أ	١٩	أ	٢٠	ب
٢١	ب	٢٢	ب	٢٣	د	٢٤	ب
٢٥	د						

اجابات

3 البوكليت الثالث

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	أ	٢	د	٣	د	٤	ب
٥	د	٦	ب	٧	د	٨	أ
٩	أ	١٠	أ	١١	ج	١٢	د
١٣	ج	١٤	أ	١٥	أ	١٦	أ
١٧	أ	١٨	ب	١٩	ج	٢٠	ج
٢١	ب	٢٢	ج	٢٣	أ	٢٤	ب
٢٥	د						



اجابات

4 البوكليت الرابع

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	ج	٢	د	٣	ب	٤	ج
٥	د	٦	أ	٧	ج	٨	ج
٩	ج	١٠	ب	١١	ب	١٢	ج
١٣	ج	١٤	أ	١٥	د	١٦	ج
١٧	أ	١٨	ج	١٩	د	٢٠	أ
٢١	ب						

اجابات

5 البوكليت الخامس

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	ج	٢	ج	٣	د	٤	ب
٥	أ	٦	د	٧	ب	٨	أ
٩	د	١٠	ب	١١	ب	١٢	ج
١٣	ج	١٤	أ	١٥	ج	١٦	ب
١٧	د	١٨	د	١٩	د	٢٠	د
٢١	ج						

اجابات

6 البوكليت السادس

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	ج	٢	د	٣	أ	٤	د
٥	ب	٦	ب	٧	د	٨	أ
٩	ب	١٠	أ	١١	ج	١٢	ج
١٣	د	١٤	ج	١٥	أ	١٦	ب

١٧ ← ج	١٨ ← أ	١٩ ← ب	٢٠ ← أ
٢١ ← ب			

إجابات البوكليت السابع 7

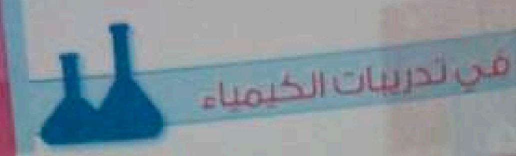
١ ← ج	٢ ← ج	٣ ← ج	٤ ← ج
٥ ← د	٦ ← د	٧ ← أ	٨ ← ج
٩ ← د	١٠ ← ج	١١ ← د	١٢ ← أ
١٣ ← د	١٤ ← د	١٥ ← ج	١٦ ← ج
١٧ ← ج	١٨ ← ج	١٩ ← د	٢٠ ← د

إجابات البوكليت الثامن 8

١ ← ب	٢ ← ج	٣ ← د	٤ ← ج
٥ ← ج	٦ ← ج	٧ ← ج	٨ ← ج
٩ ← ج	١٠ ← ج	١١ ← ب	١٢ ← ب
١٣ ← ج	١٤ ← ب	١٥ ← أ	١٦ ← ج
١٧ ← ب	١٨ ← د	١٩ ← ب	٢٠ ← ب

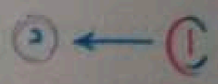
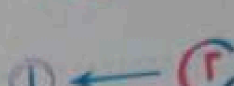
إجابات البوكليت التاسع 9

١ ← د	٢ ← د	٣ ← ب	٤ ← أ
٥ ← ب	٦ ← أ	٧ ← ج	٨ ← د
٩ ← ج	١٠ ← ب	١١ ← ج	١٢ ← ج
١٣ ← ج	١٤ ← ب	١٥ ← ج	١٦ ← د
١٧ ← د	١٨ ← ب	١٩ ← د	٢٠ ← د



اجابات

10 البوكليت العاشر

- ١ ← د
- ٢ ← أ
- ٣ ← ب
- ٤ ← ب
- ٥ ← ج
- ٦ ← ج
- ٧ ← د
- ٨ ← ج
- ٩ ← د
- ١٠ ← د
- ١١ ← د
- ١٢ ← ب
- ١٣ ← ب
- ١٤ ← ب
- ١٥ ← ب
- ١٦ ← ب
- ١٧ ← ب
- ١٨ ← ج
- ١٩ ← د
- ٢٠ ← ج



اختبارات شاملة

اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس

(١) أربعة عناصر فى مجموعة واحدة قيم أنصاف أقطارها مقدرة بالانجستروم كالتالى :

A	B	C	D
1.96	2.27	1.52	2.48

فأى مما يلى يعتبر صحيحاً ....

(أ) العنصر A له سالبية أقل من العنصر B

(ب) العنصر D له سالبية أكبر من العنصر C

(ج) العنصر C له ميل إلكترونى أقل من العنصر A

(د) العنصر B له جهد تأين أكبر من العنصر D

(٢) يتميز نموذج بور عن نموذج رذرفورد فى ان الإلكترونات فى نموذج بور تدور ....

(أ) فى مدارات خاصة

(ب) فى مستويات طاقة ثابتة ومحددة

(ج) بسرعة كبيرة

(د) حول النواة

(٣) إذا اكتسب الإلكترون طاقة مقدارها 10.2ev ينتقل من المستوى K الى المستوى L , ولكى ينتقل الإلكترون من المستوى M إلى المستوى L فى نفس الذرة فانه ....

(أ) يفقد طاقة مقدارها 1.89 ev

(ب) يكتسب طاقة مقدارها 1.89 ev

(ج) يفقد طاقة مقدارها 10.2 ev

(د) يكتسب طاقة مقدارها 10.2 ev

(٤) إذا كان جهد التأين الثانى والثالث لعنصر يعبر عنه بالمعادلتين :

$$X^{+}_{(g)} \longrightarrow X^{2+}_{(g)} + e^{-} \qquad \triangle H = +495 \text{ kJ / mol}$$

$$X^{2+}_{(g)} \longrightarrow X^{3+}_{(g)} + e^{-} \qquad \triangle H = +4560 \text{ kJ / mol}$$

فيكون هذا العنصر بالنسبة للعنصر الذى يسبقه فى نفس الدورة ....

(أ) عنصر لا فلزى جهد تأينه أصغر

(ب) عنصر لا فلزى جهد تأينه أكبر

(ج) عنصر فلزى جهد تأينه أصغر

(د) عنصر فلزى جهد تأينه أكبر

(٥) لديك عنصران فى دورة واحدة نصف قطرهما هو $(Y = 1.04 \text{ A}^{o})$, $(X = 0.157 \text{ A}^{o})$ فانه يحتمل عند اتحادهما كيميائياً أن ....

(أ) X يحدث له أكسدة و Y يحدث له إختزال

(ب) X , Y يحدث لهما أكسده

(ج) X يحدث له إختزال و Y يحدث له أكسدة

(د) لا يحدث لأياً منهما أكسدة ولا إختزال

٦ عالجت النظرية الذرية الحديثه قصوراً فى نموذج بور هو ....

(أ) أن للإلكترون طبيعة مزدوجة

(ب) ان للإلكترون طبيعة موجية فقط

(ج) أن الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة فقط

(د) ان الإلكترون يدور حول النواة فى سحابة إلكترونية

٧ مستعيناً بالجدول التالى :

التركيب الإلكترونى	الذرة أو الأيون
$[_{10}Ne]$	A^{-1}
$[_{10}Ne]$	B^{-2}
$[_{18}Ar]4s^1$	C
$[_{10}Ne]\ 3s^1$	D

يكون ترتيب العناصر حسب السالبية الكهربية كالتالى ....

(أ) $A > B > D > C$

(ب) $B > C > A > D$

(ج) $D > C > B > A$

(د) $A > D > C > B$

٨ يحتوى كل من عنصر الهيدروجين وعنصر الهيليوم على مستوى طاقة واحد , فى ضوء هذه العبارة أياً مما يلى صحيحاً ....

(أ) يختلفان فى طيف الانبعاث

(ب) يتساويان فى عدد الإلكترونات

(ج) يختلفان فى عدد الكم الرئيسى

(د) يتشبهان فى طيف الانبعاث

٩ بعد تطبيق المعادلة الموجية على الإلكترون الأخير فى ذرة الصوديوم $_{11}Na$ فإنه يتميز ب..........

(أ) يمكن تحديد مكانه بدقه فى المدار M

(ب) يتحرك مقترباً ومبتعداً عن النواة فى المستوى M

(ج) تقل طاقته عن طاقة إلكترون المستوى L

(د) ينتقل إلى المستوى L بعد فقده كم من الطاقة

١٠ للحصول على الطيف المرئى لذرة الهيدروجين لإلكترون مثار فى المستوى M لابد ....

(أ) أن يفقد الإلكترون طاقة أقل مما إكتسبها

(ب) أن يفقد طاقة الكم التى إكتسبها

(ج) أن يكتسب كم من الطاقة

(د) أن يفقد الإلكترون طاقة أكبر مما اكتسبها

١١ عنصر X ينتهى تركيبه الإلكترونى ب $3p^1$ يكون بالنسبة للعناصر التى تسبقه فى الدورة ....

(أ) عنصر فلزى ميله الإلكترونى منخفض
(ب) عنصر لا فلزى ميله الإلكترونى منخفض
(ج) عنصر فلزى ميله الإلكترونى مرتفع
(د) عنصر لا فلزى ميله الإلكترونى مرتفع

١٢ عنصر X توزيع الإلكترونات فيه ينتهى بالمستويات الفرعيه $5p^5$, $4d^{10}$, $5s^2$ فيكون من خواص العنصر X بالنسبة للعناصر التى تسبقه فى الدورة ....

(أ) أكسيده قاعدى وجهد تأينه صغير
(ب) أكسيده متردد وجهد تأينه كبير
(ج) أكسيده حامضى وجهد تأينه كبير
(د) أكسيده حامضى وجهد تأينه صغير

(٢) أختبار يناير ٢٠٢٠ (نموذج ١)

إختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس

١ يتفق كل من دالتون وطومسون فى أن ذرة الكربون ....

(أ) تحتوى على إلكترونات سالبة
(ب) متعادلة كهربياً
(ج) لا يوجد بها فراغات
(د) كرة متجانسة

٢ يختلف نموذج بور عن نموذج رذرفورد فى أن نموذج بور افترض ....

(أ) الإلكترون يدور حول النواة فى مدارات خاصة
(ب) الإلكترون لا يظهر له طيف خطى عند فقد كم من الطاقة
(ج) الإلكترون يظهر له طيف خطى عند فقد كم من الطاقة
(د) الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة

٣ عنصر فلزى M يكون الأكاسيد التالية M_2O_3 , MO_2 , MO يمكن ترتيب هذه الأكاسيد حسب طول الرابطة كالاتى ....

(أ) $MO_2 > M_2O_3 > MO$
(ب) $MO_2 > MO > M_2O_3$
(ج) $MO > M_2O_3 > MO_2$
(د) $M_2O_3 > MO > MO_2$

٤ من تعديلات هايزنبرج على نموذج ذرة بور ....

(أ) يصعب تحديد موقع الإلكترون حول النواة بدقة
(ب) مناطق الفراغ بين المستويات مناطق محرمة على دوران الإلكترون
(ج) الإلكترون جسيم مادى له خواص موجية
(د) الإلكترون يمكن تحديد مكانه وسرعته بدقة حول النواة

٥ أحد الفروض التالية يعبر عن نموذج رذرفورد ولا يعبر عن نموذج طومسون ....

(أ) الذرة كرة متجانسة من الشحنات الموجبة
(ب) الذرة بها إلكترونات سالبة
(ج) الذرة بها نواة موجبة الشحنة
(د) الذرة متعادلة كهربياً

٦ عندما ينتقل الإلكترون من المستوى K إلى المستوى L يكتسب كوانتم وعندما ينتقل من المستوى K إلى المستوى N يكتسب ....

(أ) 1 كوانتم (ب) 2 كوانتم (ج) 3 كوانتم (د) 0.5 كوانتم

٧ احتمال تواجد الإلكترون حول النواة يعبر عنها من خلال ....

(أ) الأوربيتال والسحابة الإلكترونية (ب) الكوانتم وطيف الانبعاث

(ج) طيف الانبعاث والأوربيتال (د) الكوانتم والسحابة الإلكترونية

٨ إذا علمت ان المستويات الفرعية فى أحد مستويات الطاقة الرئيسيه هى s , p , d فإن الرمز الخاص بهذا المستوى الرئيسى يكون ....

(أ) ℓ (ب) K (ج) M (د) N

٩ تتفق كل من النظرية الذرية الحديثة ونموذج رذرفورد للذرة فى ....

(أ) أن للإلكترون خواص موجية (ب) ان الذرة ليست مصمتة

(ج) استحالة تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة

(د) نظام دوران الإلكترونات حول النواة

١٠ أكبر قدر من الطاقة تنطلق عندما ينتقل إلكترون الهيدروجين المثار.............

(أ) من المدار ℓ إلى المدار K وله طبيعة مزدوجة

(ب) من المدار M إلى المدار ℓ ويمكن تحديد مكانه

(ج) من المدار N إلى المدار M ولا يمكن تحديد مكانه وسرعته بدقة

(د) من المدار ℓ إلى المدار K ويمكن تحديد سرعته ومكانه بدقة

١١ قيم عدد الكم الرئيسى و المغناطيسى للإلكترون قبل الأخير فى ذرة الصوديوم $_{11}Na$ تكون ......

(أ) $n = 2 , m_\ell = -2$ (ب) $n = 3 , m_\ell = -1$

(ج) $n = 3 , m_\ell = +2$ (د) $n = 2 , m_\ell = +1$

١٢ فى ذرة الهيليوم $_2He$ نجد أن ....

(أ) $m_\ell = +1$ (ب) قيم عدد الكم المغزلى تكون متشابهة

(ج) قيم عدد الكم المغزلى تكون مختلفة (د) $m_\ell = -1$

١٣ عنصر X العدد الذرى له 26 , فإن عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة بالإلكترونات فى الأيون II يساوى ....

(أ) 2 (ب) 3 (ج) 4 (د) 5

١٤ جهد التأين الأول للفلور F_9 أكبر من جهد التأين الأول للأكسجين O_8 لان ....

(أ) نصف قطر الفلور < نصف قطر الأكسجين

(ب) نصف قطر الفلور > نصف قطر الأكسجين

(ج) عدد مستويات الطاقة فى الفلور < عدد مستويات الطاقة فى الأكسجين

(د) عدد مسستويات الطاقة فى الفلور > عدد مستويات الطاقة فى الأكسجين

١٥ أضعف الفلزات فى المجموعة IIA فى الجدول الدورى يقع فى الدورة ....

(أ) الخامسة (ب) السادسة (ج) السابعة (د) الثانية

١٦ الجدول التالى يوضح أنصاف أقطار أربعة ذرات لعناصر مختلفة A , B , C , D فى نفس الدورة الأفقية

العنصر	نصف القطر (A°)
A	1.34
B	2.11
C	0.73
D	1.74

← فإن أعلى سالبية كهربية تكون لعنصر ....

(أ) A (ب) B (ج) D (د) C

١٧ عنصر X يقع فى المجموعة 4A , أى مما يلى أعلى فى الميل الالكترونى ؟ ....

(أ) X (ب) X^{-2} (ج) X^{+1} (د) X^{-1}

١٨ مستعيناً بالشكل المقابل , أى العناصر الأتية يكون ميلها الإلكترونى أقل؟ .....

(أ) Z

(ب) X

(ج) Y

(د) W

١٩ عنصر X يحتوى مستواه الرئيسى الأخير n = 3 على ستة إلكترونات فيكون أكسيده ....

(أ) حامضى (ب) قاعدى (ج) متردد (د) متعادل

٢٠ عناصر تركيبها الإلكترونى ($ns^{1:2}$, $np^{1:5}$) يكون نوعها ....

(أ) عناصر إنتقالية رئيسية (ب) عناصر ممثلة

(ج) عناصر إنتقاليه داخلية (د) عناصر نبيلة

٢١ عناصر المجموعة التى ينتهى تركيبها الإلكترونى بالمستوى ns^1 بالنسبه لباقى المجموعات يكون ......

(أ) أكاسيدها قاعدية وميلها الإلكترونى كبير (ب) أكاسيدها قاعدية وميلها الإلكترونى صغير

(ج) أكاسيدها حامضية وميلها الإلكترونى صغير

(د) أكاسيدها مترددة وميلها الإلكترونى كبير

(٢٢) الجدول المقابل يوضح جهد تأين مقدر ب (kJ / mol) لثلاثة عناصر فلزية تقع فى دورة واحده A , B , C

العنصر	A	B	C
جهد التأين	2800	1500	700

● فيكون الترتيب الصحيح للصفة الفلزية للعناصر ....

(أ) $B < C < A$
(ب) $A < B < C$
(ج) $A < C < B$
(د) $C < B < A$

(٢٣) X , Y , Z ثلاث عناصر ينتهى التوزيع الإلكترونى لها ns^1 الترتيب الصحيح لقيم الميل الإلكترونى لها $Z > Y > X$ يكون الترتيب الصحيح للصفة الفلزية هو ....

(أ) $Y < Z < X$
(ب) $Z < X < Y$
(ج) $Y < X < Z$
(د) $Z < Y > X$

(٢٤) فى المعادلة الأتية $MOH \rightleftharpoons MO^- + H^+$ إذا كانت القيم التالية تعبر عن جهود التأين لأول أربعة عناصر فى دورة واحدة فأى مما يلى يعبر عن جهد تأين العنصر M ....

(أ) +520kJ /mol
(ب) +1400kJ / mol
(ج) +780kJ / mol
(د) +580kJ / mol

(٢٥) عنصران $_{19}X$, $_{17}Y$ فأى مما يلى يعد اختياراً صحيحاً ؟ ....

(أ) يسهل إختزال العنصر X عن العنصر Y
(ب) يسهل تأكسد العنصر Y عن العنصر X
(ج) يسهل اختزال كل من العنصرين X , Y
(د) يسهل تأكسد العنصر X عن العنصر Y

(٣) أختبار يناير ٢٠٢٠ (نموذج ٢)

إختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس

(١) الجدول التالى يوضح بعض خواص العنصرين X , Y فى الدورة الثانية

الخاصية	X	Y
الميل الإلكترونى	صغير	كبير
جهد التأين	صغير	كبير
عدد التأكسد	+3	-2

● أى العبارات الأتية صحيحة ؟ ....

(أ) العنصر Y يقع فى المجموعة 6A
(ب) العنصر X يقع فى المجموعة 2A
(ج) العنصر X يقع فى المجموعة 6A
(د) العنصر Y يقع فى المجموعة 2A

② عند تطبيق قاعدة هوند ومبدأ باولى للاستبعاد على العنصر $_{26}X$ فان الإلكترونان الأخيران للعنصر يختلفان فى أعداد الكم الأتيه ....

(أ) ℓ , m_ℓ (ب) m_s , ℓ (ج) n , m_ℓ (د) m_s , m_ℓ

③ فى التفاعل التالى : $2HBr + H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + SO_2 + Br_2$

(أ) H_2SO_4 عامل مختزل (ب) حدث أكسدة للكبريت

(ج) حدث إختزال للبروم (د) HBr عامل مختزل

④ إذا كان طول الرابطة فى CBr_4 هى $1.91\ A^o$ وبالاستعانه بالجدول التالى :

العناصر	F – F	Br – Br
طول الرابطة	1.28	2.28

يكون طول الرابطه فى مركب CF_4 تساوى ....

(أ) $1.14 A^o$ (ب) $1.41 A^o$ (ج) $0.77 A^o$ (د) $0.64 A^o$

⑤ لديك أربعة أيونات ($_{19}M^+$, $_4Z^{+2}$, $_{12}Y^{+2}$, $_{37}X^+$) فإن ترتيب أنصاف أقطار ذراتها تصاعدياً يكون......

(أ) $Z < Y < X < M$ (ب) $Y < Z < M < X$

(ج) $X < M < Y < Z$ (د) $Z < Y < M < X$

⑥ فى المركب $V(OH)_4$ تكون قوة الجذب بين V,O = قوة الجذب بين O,H فإن المركب يتأين ......

(أ) كملح فى الماء (ب) حسب نوع الوسط

(ج) كقاعدة فى الوسط القاعدى (د) كحمض فى الوسط الحامضى

⑦ عنصر X ينتهى التوزيع الكترونى لمجموعته ب $ns^1, (n-1)d^5$ وتتوزع إلكتروناته فى 5 مستويات طاقة رئيسية فإن العدد الذرى له يكون ....

(أ) 29 (ب) 24 (ج) 47 (د) 42

⑧ العنصر Sr يقع فى الدورة الخامسة والمجموعة 2A فإن التوزيع الإلكترونى لأيونه ينتهى بـ ......

(أ) $4s^2 , 3d^{10} , 4p^6$ (ب) $[_{18}Ar]\ 4s^2$

(ج) $5s^2 , 4d^{10} , 5p^5$ (د) $[_{36}Kr]\ 5s^2$

⑨ لديك ثلاث عناصر فى نفس الدورة مرتبة حسب أنصاف أقطارها كما يلى $Y < Z < X$, فإن الترتيب التصاعدى للخاصية الحامضية للمركبات HXO , H_4YO_4 , H_2ZO_2 يكون ....

(أ) $HXO < H_2ZO_2 < H_4YO_4$ (ب) $HXO < H_4YO_4 < H_2ZO_2$

(ج) $H_4YO_4 < HXO < H_2ZO_2$ (د) $H_4YO_4 < H_2ZO_2 < HXO$

⑩ فى التفاعل التالى $2FeCl_{3(aq)} + H_2S_{(aq)} \rightarrow 2FeCl_{2(aq)} + 2HCl_{(aq)} + S_{(s)}$ يكون :

(أ) $FeCl_3$ عامل مؤكسد (ب) حدث إختزال للكبريت

(ج) H_2S عامل مختزل (د) حدث أكسدة للحديد

(11) فى التفاعل $HCl_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow NO_{2(g)} + 1/2\ Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

(أ) حدث أكسدة للنيتروجين
(ب) HNO_3 عامل مختزل
(ج) HCl عامل مختزل
(د) حدث اختزال للكلور

(12) عند اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى هيدروكسيد الألومنيوم يحدث الأتى ....

(أ) لا يتفاعل $Al(OH)_3$ لان كليهما أحماض
(ب) يتفاعل $Al(OH)_3$ وكأنه قاعدة
(ج) لا يتفاعل $Al(OH)_3$ لان كليهما قاعدة
(د) يتفاعل $Al(OH)_3$ وكأنه حمض

(13) مركب أيونى صيغته Y_2X فإن ....

(أ) Y لا فلز و X فلز
(ب) Y فلز و X لافلز
(ج) Y يقع فى المجموعه 1A و X يقع فى المجموعه 6A
(د) Y يقع فى المجموعه 6A و X يقع فى المجموعه 1A

(14) عنصر فلزى ثلاثى التكافؤ التركيب الإلكترونى لايونه لأقرب غاز خامل $[_{18}Ar]$ يكون نوع العنصر ....

(أ) إنتقالى رئيسى (ب) إنتقالى داخلى (ج) خامل (د) ممثل

(15) عنصران B^{-2} , A^{+2} يقعان فى نفس الدورة , حدد أى العبارات الأتية صحيح ؟ ....

(أ) $A < B$ فى السالبية الكهربية
(ب) $A > B$ فى السالبية الكهربية
(ج) $B = A$ فى السالبية
(د) $A < B$ فى الجهد

(16) القيم $n = 2 , l = 0$ تعبر عن الإلكترون الأخير فى المستوى الفرعى ....

(أ) 2s (ب) 2p (ج) 1s (د) 3p

(17) عنصر X التوزيع الإلكترونى له ينتهى ب $4d^3$ تكون عدد المستويات الفرعية الممتلئ بالإلكترونات هو ....

(أ) 9 (ب) 10 (ج) 4 (د) 3

(18) يختلف أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد فى ....

(أ) البعد عن النواة .
(ب) عدد الكم المغناطيسى
(ج) الشكل والحجم
(د) عدد الكم الثانوى

(19) ذرة عنصر x يكون المستوى الفرعى 3p له نصف ممتلىء فإن عدد الأوربيتالات المشغولة بالإلكترونات هو ....

(أ) 7 (ب) 8 (ج) 9 (د) 6

(20) جهد التأين الثانى لذرة الصوديوم $_{11}Na$ ....

(أ) يساوى جهد التأين الثانى للماغنيسيوم $_{12}Mg$
(ب) أقل من جهد التأين الثانى للماغنيسيوم
(ج) أكبر من جهد التأين الثانى للماغنيسيوم
(د) يساوى جهد التأين الأول للماغنيسيوم

٢١ العناصر التى ينتهى تركيبها الإلكترونى بالمستويات (ns^2, np^5) عند مقارنتها بباقى مجموعات الجدول يكون ....

(أ) ميلها الإلكترونى كبير وأكاسيدها أكبر قاعدية

(ب) ميلها الإلكترونى كبير وأكاسيدها أكبر حامضية

(ج) ميلها الإلكترونى صغير وأكاسيدها أقل قاعدية

(د) ميلها الإلكترونى صغير وأكاسيدها أقل حامضية

٢٢ فى التفاعل $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$ العنصر الذى لم يتغير عدد تأكسده هو ....

(أ) الكربون

(ب) الأكسجين

(ج) الهيدروجين

(د) كلاً من الكربون والهيدروجين

٢٣ فى التفاعل : $Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + SO_{2(g)} + S_{(s)} + H_2O_{(l)}$ فإن الكبريت ....

(أ) حدث أكسدة لجزء منه واختزال للجزء الأخر

(ب) حدث له اختزل من 3+ إلى 0

(ج) عدد تأكسده ثابت ولا يتغير

(د) حدث له أكسده من 3+ إلى 4+

٢٤ فى المركب الذى له الصيغة الجزيئيه التاليه H_3AlO_3 تكون ....

(أ) قوة الجذب بين Al^{3+} , H^+ تساوى قوة الجذب بين H^+ , O^{2-}

(ب) قوة الجذب بين Al^{3+} , O^{2-} أكبر من قوة الجذب بين H^+ , O^{2-}

(ج) قوة الجذب بين Al^{3+} , O^{2-} تساوى قوة الجذب بين H^+ , O^{2-}

(د) قوة الجذب بين Al^{3+} , O^{2-} أصغر من قوة الجذب بين H^+ , O^{2-}

٢٥ إذا علمت ان العنصر A يسبق العنصر B فى نفس الدورة والعنصر A يسبق العنصر C فى نفس المجموعة , فإن ترتيب العناصر حسب أنصاف أقطارها يكون كالتالى ....

(أ) $B > A > C$

(ب) $A > B > C$

(ج) $A > C > B$

(د) $C > A > B$

(٤) امتحان شامل على المنهج

اختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس

① امامك الرسم البيانى المقابل يوضح انصاف اقطار تلك العناصر بوحدة الانجستروم : أياً من الاختيارات الأتية يعد صحيحاً ؟ ....



(أ) العنصر Z من عناصر الغازات الخاملة

(ب) العنصران Z , V يقعان فى نفس الدورة

(ج) العنصر y عنصر فلز ممثل

(د) عدد الكترونات التكافؤ للعنصر W اقل من عدد الكترونات تكافؤ العنصر Z



② الشكل الأتى يمثل جزء من الجدول الدوري والعنصر B ينتهى توزيعه الإلكتروني بـ $3p^3$

	X	
B	A	C
	Y	

اى العبارات الاتية تعتبر صحيحة ؟ ....

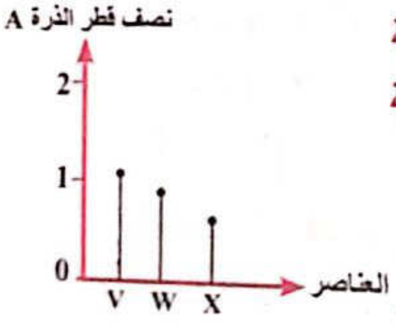
(أ) العنصر y يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة الرابعة

(ب) العنصر C أكبر عناصر الدورة الثانية فى السالبية الكهربية

(ج) الحمض الهيدروجينى HC أقوى حامضية من حمض الهيدروفلوريك HF

(د) نصف قطر العنصر Y اصغر من نصف قطر العنصر A

③ الرسم البيانى المقابل يوضح انصاف أقطار لثلاث عناصر متتالية تقع فى نهاية أحد دورات الجدول الدورى , أى العبارات الأتية يعد صحيحاً ....



(أ) العنصر (X) عنصر ممثل

(ب) العنصر (V) سالبيته الكهربية أصغر من عنصر ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ np^3

(ج) العنصر W يقع فى المجموعة 7A

(د) جهد التأين الأول للعنصر X صغير جداً

④ جهد التأين الثانى لذرة الصوديوم $_{11}Na$

(أ) يساوى جهد التأين الثانى للماغنيسيوم $_{12}Mg$

(ب) أقل من جهد التأين الثانى للماغنيسيوم

(ج) أكبر من جهد التأين الثانى للماغنيسيوم

(د) يساوى جهد التأين الأول للماغنيسيوم

⑤ إذا كان $(n = 3 , l = 2)$ فإن ذلك يدل على مستوى فرعى ....

(أ) 2s (ب) 2p (ج) 3s (د) 3d

⑥ الجدول الآتى يوضح جهود التأين لثلاث عناصر A , B , C

العنصر	جهد التأين الأول	جهد التأين الثانى	جهد التأين الثالث	جهد التأين الرابع
A	496	4560	6910	9540
B	738	1445	7730	10600
C	577	1815	2740	11600

أى ممايلى يعتبر صحيحاً ؟ ....

(أ) العنصر A يقع ضمن عناصر المجموعة 2A

(ب) العنصر C اقل سالبية كهربية من العنصر A

(ج) أكسيد العنصر A قاعدى بينما أكسيد العنصر C حامضى

(د) الحجم الذرى للعنصر A أكبر من الحجم الذرى للعنصر B

⑦ ثلاث عناصر(A , B , C) تقع فى دورة واحدة وفى ثلاث مجموعات متتالية بالجدول الدورى فإذا كان العنصر A فلز يقع فى بداية الدورة الثالثة فان عدد الإلكترونات المفردة الموجودة بالعنصر C تساوى ....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

⑧ فى الشكل الأتى من الجدول الدورى , أى الأختيارات الاتية يعتبر صحيحاً ؟ ....

							$^{20}_{10}a$
$^{24}_{11}b$	$^{24}_{12}c$				$^{32}_{16}f$		

(أ) أعداد تأكسدالعنصر f تتراوح بين (2+ , 6-)

(ب) جهد التأين الأول للعنصر a أصغر من جهد التأين الأول للعنصر b

(ج) جهد التأين الثانى للعنصر b كبير جداً

(د) العنصر c أكثر قاعدية من العنصر b

⑨ تتفق كل من النظرية الذرية الحديثة ونموذج رذرفورد للذرة في ....

(أ) أن للإلكترونات خواص موجية

(ب) نظام دوران الإلكترونات حول النواة

(ج) استحالة تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة

(د) أن الذرة ليست مصمتة

١٠ الشكل الآتى يمثل توزيع الفئات فى أحدى دورات الجدول الدورى , من الشكل يتضح ان :

ns^1	ns	(n-1)d	np

(أ) العدد الذرى لأحد عناصر تلك الدورة يساوى 17

(ب) أحد عناصر تلك الدورة ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ $3p^5$

(ج) العنصر الذى يقع فى بداية تلك الدورة جهة اليسار فلز حجمه الذرى أكبر من الصوديوم

(د) عدد العناصر التى لها عدد كم رئيسى أصغر من قيمة (n) هى تسعة عناصر

١١ عنصران X , Y إذا كان العنصر X يقع فى المجموعة الأولى بينما العنصر Y يقع فى المجموعة السابعة فإن الأختيار الصحيح مما يلى هو ....

(أ) X فلز حجمه الذرى أصغر من Y

(ب) السالبية الكهربية للعنصر X أكبر من Y

(ج) عند اتحاد Y مع الهيدروجين يكون عدد تأكسد الهيدروجين (1-) فى المركب الناتج

(د) نصف قطر ذرة Y أصغر من نصف قطر أيونه

١٢ ماهو الترتيب الصحيح مما يلى بالنسبة لطول الروابط الاتية

(أ) $C=C > C=O > O=O$

(ب) $C=C > O=O > C=O$

(ج) $C=O > C=C > O=O$

(د) $O=O > C=O > C=C$

١٣ العنصر الذى تقع إلكتروناته الخارجية فى المستوى np^1 يقع فى المجموعة ....

(أ) المجموعة 1A

(ب) المجموعة 2A

(ج) المجموعة 1B

(د) المجموعة 3A

١٤ عنصران X عدده الذرى (11) , Y عدد الذرى (8) فأي مما يلي يعد اختياراً صحيحاً ....

(أ) يسهل تاكسد Y عن العنصر X

(ب) عند اتحادهما فإن العنصر X يكتسب إلكترونات

(ج) يصعب أكسدة كل من X , Y

(د) نصف قطر العنصر Y أكبر من نصف قطر أيونة

١٥ عنصر له التوزيع الإلكترونى الآتى , فإنه ....

[Ar] 4s: ⥮ | 3d: ⥮ ⥮ ⥮ ⥮ ⥮ | 4p: ⥮ ↑ ↑

(أ) يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة 4A

(ب) يقع فى الدورة الثالثة والمجموعة 4A

(ج) يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة 6A

(د) يقع فى الدورة السادسة والمجموعة 2A.

16) عدد تأكسد كل من الكبريت والكلور والفوسفور على الترتيب فى المركبات الاتية H_2S , $HClO_4$, H_3PO_4 (من اليمين إلى اليسار)

(أ) +2 / -7 / +5
(ب) -2 / -7 / -5
(ج) -2 / +7 / +5
(د) +2 / +7 / +5

17) يعتقد أحد الطلاب ان أكسيد الماغنسيوم MgO أكسيد متردد , أى من الأقتراحات الأتية يثبت خطأ اعتقاده ؟ ....

(أ) معرفة طول الرابطة فى أكسيد الماغنسيوم
(ب) اضافة محلول حمضى إلى أكسيد الماغنسيوم
(ج) اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى أكسيد الماغنسيوم
(د) اضافة أكسيد متردد إلى أكسيد الماغنسيوم

18) الجدول المقابل يوضح أنصاف الأقطار مقدرة بوحدة الانجستروم لثلاثة عناصر فلزية تقع في مجموعة واحدة A , B ,C

العنصر	C	B	A
نصف القطر	2.31	1.52	1.86

فإن الترتيب الصحيح للصفة الفلزية هو ....

(أ) C < A < B
(ب) A < B < C
(ج) B < A < C
(د) C < B < A

19) أى من الخصائص الأتية لاتنطبق على طيف الانبعاث الخطى ....

(أ) يختلف من عنصر إلى عنصر أخر
(ب) يتكون من خطوط ملونة يفصل بينها مناطق معتمة
(ج) يظهر عند عودة الإلكترونات المثارة إلى مستويات طاقة أدنى
(د) يظهر عند اثارة الإلكترونات وانتقالها إلى مستويات الطاقة الأعلى

20) أحد الأوربيتالات التالية كروي الشكل وهوالأكبر حجماً ....

(أ) $2P_y$
(ب) 2s
(ج) $3P_z$
(د) 3s

(٥) بوكليت أزهر شامل

السؤال الأول

(أ) أكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة :

١) عناصر يمتلئ غلاف تكافؤها غالباً بنصف سعته بالإلكترونات

٢) عدد كم يحدد عدد الأوربيتالات واشكالها واتجهاتها الفراغية

٣) ذرة عنصر فلزي فقدت إلكترون أو أكثر

٤) أكاسيد تتفاعل مع الأحماض والقواعد

(ب) ثلاث عناصر في الجدول الدوري $({}_{21}Sc \,/\, {}_{18}Ar \,/\, {}_{12}Mg)$

١) حدد موقع ونوع كل عنصر فى الجدول

٢) أكتب احتمالات أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير فى ذرة ${}_{21}Sc$

السؤال الثاني

(أ) عرف كل مما يأتى :

١) مبدأ عدم التأكد ٢) الأكسدة ٣) السالبية الكهربية

(ب) عنصر X تتوزع إلكتروناته فى أربع مستويات رئيسية ومستوى طاقته الأخير يحتوى على 6 إلكترونات :

١) أكتب التوزيع الإلكتروني للأيون X^{-2}

٢) ما عدد الإلكترونات المفردة في المستوى الفرعي الأخير في ذرة هذا العنصر

٣) ما أعداد الكم للإلكترون الثالث في مستوى الطاقة الفرعي الأخير في ذرة هذا العنصر

٤) ما عدد مستويات الطاقة الرئيسية المكتملة بالإلكترونات في ذرة هذا العنصر

السؤال الثالث

(أ) صوب ما تحته خط :

١) الأوربيتالات تعتبر هي المستويات الحقيقية للطاقة في الذرة

٢) عدد الإلكترونات المفردة فى المستوى الفرعى $3d^8$ يساوى 3

٣) تحتوى ذرة الكربون ${}_{6}C$ في الحالة المستقرة على 3 أوربيتال تام الامتلاء

٤) القابلية الإلكترونية هي قدرة الذرة علي جذب إلكترونات الرابطة الفلزية

(ب) قارن بين كل من :

١ الأكاسيد الحامضية والأكاسيد القاعدية

٢ عدد الكم الثانوى وعدد الكم المغناطيسى

السؤال الرابع

(أ) علل كل مما يأتى :

١ أهمية حل معادلة شرودنجر ؟

٢ طول الرابطة فى جزئ $FeCl_3$ أقصر من طول الرابطة فى جزئ $FeCl_2$ ؟

٣ شذوذ جهد تأين النيتروجين $_7N$ بالنسبة للكربون $_6C$ والأكسجين $_8O$ ؟

(ب) أكتب نبذة مختصرة عن تدرج الخواص التالية فى الدورات والمجموعات :

١ نصف القطر الذرى

٢ جهد التأين


الجزء الخاص
اجابات التدريبات والبوكليت

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ج	ج	أ	د	ب	أ	ج	ب	د	ج
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ج	د	د	د	أ	د	ب	ج	أ
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
أ	د	د	ج	ب	د	ج	د	د	ج
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
ب	د	ب	ج	ج	د	ب	د	ج	ب
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
ج	د	ج	ج	ج	ج	ج	ج	د	ج
٥١	٥٢	٥٣							
د	ج	أ	ج	ب					

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س1 : ضع المفهوم العلمى الدال على كل عبارة :

١ بويل ٢ طومسون ٣ رذرفورد ٤ دالتون ٥ الإلكترونات

س2 : أكمل الأشكال التالية بما يناسبها من أسماء العلماء

الشكل الأول (دالتون - طومسون) الشكل الثانى (رذرفورد - بور)

الشكل الثالث (طومسون - رذرفورد)

س3 : اذكر السبب العلمى

١ لان أشعة المهبط لها تأثير حرارى ٢ لانها تدخل فى تركيب جميع المواد

٣ لانها تعطى وميض عند مكان اصطدام جسيمات ألفا فنحدد مكان وعدد جسيمات ألفا

٤ تخضع الإلكترونات فى دورانها حول النواة إلى قوتين متبادلتين ومتساويتين مقداراً ومتضادتين اتجاهاً هما : (أ) قوة جذب النواة الموجبة للإلكترونات

(ب) قوة طرد مركزية ناشئة عن دوران الإلكترون حول النواة

ه) لان شحنة النواة موجبة مثل شحنة جسيمات ألفا لذا تنافرت معه

و) لان معظم الذرة فراغ وليست مصمتة كما قال دالتون وطومسون

ز) لان يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة ويشغل حيز صغير جداً , أطلق عليه اسم نواة الذرة

س4 : أسئلة مقالية

أ) **تتكون من دقائق مادية صغيرة سالبة الشحنة سميت بعد ذلك بالإلكترونات**

- تسير فى خطوط مستقيمة
- لها تأثير حرارى
- تتأثر بكل من المجالين الكهربى والمغناطيسى
- لاتختلف فى سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز مما يثبت انها تدخل فى جميع المواد

ب) **العنصر يتكون من دقائق صغيرة جداً تسمى الذرات**

- الذرات المصمتة متناهية فى الصغر غير قابلة للتجزئة
- ذرات العنصر الواحد متشابهة فى الكتلة وتختلف الذرات من عنصر لأخر
- المركب يتكون من اتحاد ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية بسيطة

ج) **تقليل ضغط الغاز بحيث يتراوح ما بين (0.1 : 0.001) مم زنبق**

- زيادة فرق الجهد الواقع عليه عن 10000 فولت

د)

وجه المقارنة	أشعة ألفا	أشعة المهبط
الشحنة	تحمل شحنة موجبة	تحمل شحنة سالبة
التأثر بالمجال الكهربى	تتنافر مع المجال الكهربى الموجب وتتجاذب مع المجال السالب	تتنافر مع المجال الكهربى السالب وتتجاذب مع المجال الموجب

ه) **استنتج طومسون ان الذرة عبارة عن كرة مصمتة متجانسة من الكهرباء الموجبة مطمور بداخلها عدد من الإلكترونات السالبة تكفى لجعل الذرة متعادلة كهربياً**

و) **لا تتساوى الكتلة لان تختلف الذرات من عنصر لعنصر أخر**

ز) (أ) رذرفورد , فشلت نظرية رذرفورد للتركيب الذرى لانها لم توضح النظام الذى تدور فيه الإلكترونات حول النواة

(ب) **لان الإلكترون يقع تحت تأثير قوتين متساويتين فى المقدار ومتضادين فى الاتجاه هما:**

قوة الطرد المركزى وتنشأ عن سرعة دوران الإلكترون حول النواة واتجاهها للخارج

قوة الجذب المركزى وتنشأ عن جذب النواة للإلكترون واتجاهها للداخل

(ج) **الإلكترونات تدور حول النواة فى مدارات محددة**

ح) (أ) نظرية دالتون

(ب) كل ذرات العنصر الواحد متشابهة ولكنها تختلف من لعنصر أخر

٩ (أ) 1- الكاثود (المهبط) 2 – أشعة المهبط

(ب) موجب الشحنة , لان أشعة المهبط السالبة انحرفت فى اتجاهه

١٠ (أ) موجبة (ب) ترتفع درجة حرارتها

(ج) لا يوصل التيار الكهربى ولا تتولد أشعة المهبط

١١
- القطب المتصل بالقطب الموجب يسمى أنود (مصعد) وليس كاثود
- القطب المتصل بالقطب السالب يسمى كاثود (مهبط) وليس أنود
- أشعة المهبط تخرج من القطب السالب وليس القطب الموجب
- أشعة المهبط تسير فى خطوط مستقيمة وليست متفرقة

اجابة الباب 1 الدرس الثاني

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
د	ج	ج	ج	ج	ب	أ	ج	ج	أ
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
أ	د	أ	ب	أ	ب	ج	ج	أ	د
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
ب	د	د	ج	ج	ب	ج	ب	ب	أ
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
ب	ب	ب	د	ب	د	ج	ج	د	ب
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
أ	ب	ب	أ	ب	ج	ب	أ	ج	أ
٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦				
أ	ب	د	ج	أ	ب				

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س1 : ما المقصود بكل من :

١ هى النموذج المقبول لوصف الأوربيتال

هى منطقة من الفراغ حول النواة التى يحتمل وجود الإلكترون فيها فى كل الاتجاهات والأبعاد الفراغية

٢ هى منطقة من الفراغ حول النواة التى يزداد احتمال تواجد الإلكترون فيها

٣ يستحيل عملياً تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً فى وقت واحد , وإنما يمكننا ان نقول انه من المحتمل بقدر كبير أو صغير وجود الإلكترون فى هذا المكان أو ذاك (أى ان التحدث بلغة الأحتمالات هو الأقرب للصواب)

(٤) الإلكترون جسيم مادى له خواص موجية

س2 : ضع علامة أكبر من أو أصغر من أو يساوى فى كل من :

(١) > (٢) = (٣) < (٤) > (٥) > (٦) >

س3 : وضح ماذا يحدث :

(١) تصبح الذرة مثارة وينتقل الإلكترون من مستوى طاقة أقل لمستوى طاقه أعلى يتوقف على مقدار الكم المكتسب

(٢) ينتقل للمستوي الثالث وتصبح الذرة مثارة

(٣) يعود لمستواه الأصلي وتصبح الذرة مستقرة

(٤) لا ينتقل الإلكترون من مستواه الأصلى إلى مستوى طاقة أخر

س4 : قارن بين كل مما يأتى :

(١)

وجه المقارنة	الإلكترون المستقر	الإلكترون المثار
الطاقه	أقل	أكبر
مستوى الطاقه	الأصلي	مستوي طاقة أعلي من الأصلي
قربه من النواة	قريب	أبعد من مكانه الأصلي

(٢)

وجه المقارنة	الذرة المستقرة	الذرة المثارة
فقد / اكتساب الطاقه	**لا تفقد ولا تكتسب طاقة**	**هى الذرة التى اكتسبت كماً من الطاقة**
الاستقرار	**أكثر استقرار**	**أقل استقرار**

(٣)

المدار بمفهوم بور	الأوربيتال بمفهوم النظرية الذرية الحديثة
- خط دائرى وهمى مستوى - يتحرك الإلكترون فى مدار محدد ثابت - بعد الإلكترون عن النواة ثابت - المناطق بين المدارات وبعضها محرمة على الإلكترونات	- تعبير عن احتمالية تواجد الإلكترون فى كل الاتجاهات والأبعاد - يتحرك الإلكترون حركة موجية - بعد الإلكترون عن النواة غير ثابت - السحابة الإلكترونية هى النموذج المقبول لوصف الأوربيتال

س5 : علل كل مما يأتى :

١) لأنه لا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى فهو مثل بصمة الإصبع حيث يختلف طوله الموجى وتردده من عنصر إلى آخر فلا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى

٢) عدد الالكترونات السالبه التى تدور حول النواة = عدد البروتونات الموجبة داخل النواة

٣) لانه ثبت فيما بعد ان الذرة لها الاتجاهات الفراغية الثلاثة

٤) حسب الطبيعة المزدوجة للألكترون (مبدأ دى براولى) كل جسم متحرك تصاحبه حركة موجية أى أن كل جسم متحرك مثل الإلكترون تصاحبه حركة موجية تسمى بالموجات المادية (أى أن الالكترون جسيم مادي له خواص موجية)

٥) حيث انها تستخدم للتعبير عن احتمال تواجد الإلكترون في منطقة ما من الفراغ

س6 : أسئلة مقالية :

١) عند تسخين أى مادة تسخيناً شديداً أو عند امرار تيار كهربى ذو جهد مناسب في غاز أو بخار عنصر تحت ضغط منخفض (0.01 مم زئبق) ينبعث ضوء (وهج) سمى طيف الأنبعاث للذرات وعند فحصه بالمطياف نجده مكون من عدد محدود من خطوط الطيف الملونة تسمى بالطيف الخطى

٢) نظرية رذرفورد لم توضح النظام الذى تدور فيه الإلكترونات حول النواة بينما اضاف بور ان الإلكترونات تدور حول النواة فى عدد من المدارات المحددة والثابتة تسمى مستويات الطاقه وتعتبر المنطقة بين هذه المستويات محرمة تماماً لدوران الإلكترون

٣) فى الحالة المستقرة يدور الإلكترون فى أقل مستويات الطاقة المتاحة والمناسبة لطاقته وبطاقة حركة ثابته

٤) تتحرك الإلكترونات حول النواة حركة سريعة فى أقل مستويات الطاقة المتاحة دون ان تفقد أو تكتسب أى قدر من الطاقة وتوصف الذرة فى هذه الحالة بأنها فى الحالة المستقرة

٥) (أ) 1 (ب) يشع ضوء (ج) حالة مثارة

٦) الموضع (C)

٧) شكل (2) يوضح نموذج ذرة بور , حيث انه أفترض ان الذرة مسطحة بسبب دوران الإلكترون فى مسار دائرى مستوى

اجابة الباب 1 الدرس الثالث

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
أ	ج	ج	ج	د	ج	ج	ب	ب	ب
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	د	د	ب	ج	ج	ج	ج	ب	ج
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
ب	ج	ب	أ	ج	د	د	ج	ب	ج
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
د	ج	د	ج	ج	أ	د	ب	أ	ب
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
د	ب	أ	د	ب	ب	د	د	ج	ج

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س1 : ضع المفهوم العلمى الدال على كل عبارة :

١ عدد الكم الرئيسى　　٢ عدد الكم الثانوى　　٣ عدد الكم المغزلى

٤ عدد الكم المغناطيسى　　٥ أوربيتال المستوى الفرعى s

س2 : ضع كلمة صح أو خطأ أمام العبارات الآتية :

١ خطأ　　٢ خطأ　　٣ خطأ　　٤ صح

س3 : أجب عما يلى :

١ عندما $n = 3$ فإن قيم $\ell = 0 , 1, 2$

٢

n	ℓ	m_ℓ
2	0	0
	1	+1 , 0 , -1

٣

أعداد الكم الأربعة	n	ℓ	m_ℓ	m_s
الإلكترون الأول	2	0	0	+1/2
الإلكترون الثانى	2	0	0	-1/2

س4 : أسئلة مقالية متنوعة :

④ . Ⓐ المستوى فرعى p

Ⓑ عندما $n = 1$ فإن قيم $\ell = 0$ (أى به مستوى فرعى واحد و هو s)

⑤ أوجه الاختلاف : مختلفين في الطاقة ($3p > 2p$) حيث طاقة $2p = 3$, $3p = 4$

أوجه الشبه : عدد الأوربيتالات متساوي (3 أوربيتالات)

عدد الإلكترونات اللازمة للتشبع متساوي (6 إلكترونات)

⑥ Ⓐ s , p

Ⓑ s يتشبع بإلكترونين , p يتشبع بستة إلكترونات

اجابة الباب 1 الدرس الرابع

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ب	ج	ج	أ	ج	ج	د	أ	ج	ج
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ب	ب	ج	أ	د	ب	ج	ب
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
أ	ب	أ	د	ب	ج	ب	ب	د	د
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
ج	ج	ج	ب	ب	ج	أ	ج	ج	ج
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
ج	ج	ب	ج	ج	ج	أ	أ	ج	أ
٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦	٥٧	٥٨	٥٩	٦٠
د	ب	ج	أ	أ	ج	ب	د	د	ج
٦١	٦٢	٦٣	٦٤	٦٥	٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠
د	أ	ب	ج	ب	د	ب	ج	د	ب
٧١	٧٢	٧٣	٧٤	٧٥	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩	٨٠
ب	ج	ج	ج	د	د	ج	ب	ج	ب

٨١	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥	٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠
ج	ج	ب	ج	د	ج	د	د	ج	ب
٩١	٩٢								
ب	د								

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س1 : أكتب المفهوم العلمى الدال على كل عبارة مما يلى :

١ مبدأ البناء التصاعدى
٢ مبدأ الاستبعاد لباولى
٣ قاعدة هوند
٤ 12

س2 : علل كل مما يأتى :

١ لان كل منهما يدور حول محوره فى اتجاه عكس دوران الأخر فيتكون له مجال مغناطيسى فى اتجاه عكس المجال المغناطيسى للإلكترون الأخر

٢ لان الطاقة اللازمة للتغلب على قوى التنافر بين الإلكترونين المزدوجين فى المستوى الفرعى $2p_x$ أقل من الطاقة اللازمة للإنتقال إلى المستوى الفرعى 3s

٣ لان وفقاً لمبدأ البناء التصاعدى لابد للإلكترونات ان تملء المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى , وطاقة المستوى الفرعى 4s أقل من طاقة المستوى الفرعى 3d

س3 : أسئلة مقالية متنوعة :

١ (أ) $1s^2 , 2s^2$

(ب) أوربيتالين

(ج) التوزيع الإلكتروني هو $1s^2, 2s^2$ يعني أن آخر إلكترون في $2s^2$ و بذلك :

$$(n = 2 , l = 0 , m_l = 0 , m_s = -1/2)$$

د- يتفقا فى عدد الكم الثانوى وعدد الكم المغناطيسى

٢ 16
٣ 10
٤ 3

٥ يختلفا فى الاتجاه الفراغى والطاقة - يتفقا فى الشكل

٦ ${}_9F : 1s^2 , 2s^2 , 2p_x^2 , 2p_y^2 , 2p_z^1$

اخر إلكترون فى الذرة يقع فى $2p_y^2$ وبذلك فإن : $(n = 2 , l = 1 , m_l = 0 , m_s = -1/2)$

${}_{11}Na : 1s^2 , 2s^2 , 2p_x^2 , 2p_y^2 , 2p_z^2 , 3s^1$

اخر إلكترون فى الذرة يقع فى $3s^1$ وبذلك فإن : $(n = 3 , l = 0 , m_l = 0 , m_s = +1/2)$

٧ (أ) 34
(ب) 2

٨ $(n = 3 , l = 2 , m_l = -2 , m_s = +1/2)$

٩ $_{17}Cl : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$

١٠ (أ)

العنصر	توزيعه حسب قاعدة هوند
A	p_x ↑ p_y ↑ p_z ↑
B	p_x ⇅ p_y ↑ p_z ↑
C	p_x ⇅ p_y ⇅ p_z ⇅

(ب) 1- $(n = 4 , \ell = 1 , m_l = 0 , m_s = -1/2)$

2- 35

3- 6

١١ $(n = 4 , \ell = 1 , m_l = -1 , m_s = -1/2)$

١٢

	$3p^3$	$3p^2$
عدد الكم الرئيسى	3	3
عدد الكم الثانوى	1	1
عدد الكم المغناطيسى	+1	0
عدد الكم المغزلى	+1/2	+1/2

اتفاق إلكترونى المستويين الفرعيين فى قيم أعداد الكم الرئيسى والثانوى و المغزلي ويختلفان فى قيمتى أعداد الكم المغناطيسى

١٣

	D	C	B	A
توزيع الإلكترونات فى مستوى الطاقة الأخير	$2s^2 , 2p^6$	$2s^2 , 2p^4$	$2s^2 , 2p^2$	$2s^1$
(أ) العدد الذرى	10	8	6	3
(ب) عدد الاوربيتالات النصف ممتلئة	0	2	2	1
(ج) أعداد الكم	$n = 2 , l = 1$ $m_l = +1 , m_s = -1/2$	$n = 2 , l = 1$ $m_l = -1 , m_s = -1/2$	$n = 2 , l = 1$ $m_l = 0 , m_s = +1/2$	$n = 2 , l = 0$ $m_l = 0 , m_s = +1/2$

اجابة الباب 1 بوكليت الأسئلة

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
د	ج	أ	ب	ج	د	ب	ج	ج	ج
٢٠	١٩	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١
ب	د	د	د	ج	ج	أ	ج	ج	أ
									٢١
									ج

اجابة الباب 2 الدرس الأول

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
ب	ب	د	ج	ج	ج	ج	ج	ب	ب
٢٠	١٩	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١
ج	أ	ج	د	ج	ب	أ	د	ج	ج
٣٠	٢٩	٢٨	٢٧	٢٦	٢٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢١
ج	أ	د	ب	ب	د	د	أ	د	ج
٤٠	٣٩	٣٨	٣٧	٣٦	٣٥	٣٤	٣٣	٣٢	٣١
د	أ	ج	ب	ج	أ	د	ج	د	ج
٥٠	٤٩	٤٨	٤٧	٤٦	٤٥	٤٤	٤٣	٤٢	٤١
ب	ب	ج	ب	ج	ج	ب	د	ب	ب
٦٠	٥٩	٥٨	٥٧	٥٦	٥٥	٥٤	٥٣	٥٢	٥١
ج	د	ج	ج	ج	أ	ب	د	أ	ب
٧٠	٦٩	٦٨	٦٧	٦٦	٦٥	٦٤	٦٣	٦٢	٦١
د	ج	د	ج	ج	أ	ج	ج	أ	د
									٧١
									د

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

١ $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^5$

٢ رقم الدورة : الثالثة , رقم المجموعة : 3A , النوع : ممثل

(٣) $_{22}Ti : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^2$

(٤) $_{8}O : 1s^2, 2s^2, 2p^4$

(٥) (أ) 18

(ب)



(ج) رقم الدورة : الثالثة , رقم المجموعة : 0 , النوع : خامل

(د) $(n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = -1/2)$

(٦) (أ) 15

(ب) $(n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = +1/2)$

(ج) 4

(٧) (أ) $_{42}Mo : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^1 , 4d^5$ حتى يصبح كلاً من المستويين 4d , 5s نصف ممتلئ بالإلكترونات وتصبح الذرة أقل طاقة وأكثر استقراراً

(ب) 6

(ج) رقم الدورة : الخامسة , رقم المجموعة : 6B , يقع فى السلسلة الإنتقالية الثانية

(٨)

$_{24}Cr$	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1 , 3d^5$
$_{25}Mn$	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^5$

حيث يشذ الكروم في التوزيع الإلكتروني حتي يصبح كلا المستويين 3d , 4s نصف ممتلئ وتصبح الذرة أقل طاقة وأكثر استقراراً

(٩)

$_{29}Cu$	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1 , 3d^{10}$
$_{30}Zn$	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10}$

حيث يشذ النحاس في التوزيع الإلكتروني حتي يصبح المستوي 4s نصف ممتلئ فتصبح الذرة أقل طاقة وأكثر استقراراً

(١٠) **لان التركيب الإلكترونى لمستوى التكافؤ الخارجى لجميع عناصرها ينتهى ب $6s^2$**

(١١) (أ) Z (ب) A (ج) R (د) Y (هـ) X

اجابة الباب 2 الدرس الثاني

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ج	ج	ب	ب	ج	ج	د	د	ب	ب
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
أ	أ	ب	ب	ج	ب	ب	أ	ب	ب
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
د	ب	ج	ج	ج	ج	ج	أ	د	ج
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
ب	د	ج	ج	أ	أ	ج	ج	ج	د
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
د	أ	د	ج	ج	ج	ج	ب	ب	د
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
د	د	ب	ج	ج	د	ج	ج	ب	ج
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
ب	أ	ب	د	أ	ج	ب	ب	ب	ب
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
د	ج	د	ب	ج	ج	د	ب	ب	ب
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
د	د	أ	ب	ج	ب	ج	ب	ب	ج
91	92	93	94	95	96	97			
ب	ب	د	ب	ب	ب	ب			

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

1) (أ) $_{55}Cs > _{19}K > _{3}Li > _{35}Br > _{16}S > _{9}F$

(ب) $_{9}F > _{16}S > _{35}Br > _{3}Li > _{19}K > _{55}Cs$

(ج) $_{9}F > _{16}S > _{35}Br > _{3}Li > _{19}K > _{55}Cs$

(د) لاستقرار نظامها الإلكتروني , حيث أن الإلكترون المكتسب يقلل استقرار الذرة ($_{7}N^{-3} : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6$)

(هـ) لأن ذلك يساعد على استقرار الذرة فى حالة الكلور

$_{17}Cl : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$	$_{16}S : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^4$
الإلكترون المكتسب يجعل 3p ممتلئ $3P^6$	الإلكترون المكتسب يجعل $3p^5$

(لأن المستوي الفرعي p نصف ممتلئ)

٢ - جهد تأينه أكبر من العنصر الذي يليه (لأن المستوي الفرعي p نصف ممتلئ)

- ميله الإلكتروني أقل من العنصر الذى يليه (لأن المستوي الفرعي p نصف ممتلئ)

٣ $_{14}Si : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^2$

٤ نصف القطر التساهمى = $\frac{\text{طول الرابطة}}{2}$

نصف القطر التساهمى لذرة الهيدروجين = $\frac{0.6}{2} = 0.3 A^o$

نصف القطر التساهمى لذرة النيتروجين = $\frac{1.4}{2} = 0.7 A^o$

نصف قطر ذرة الأكسجين = طول الرابطة فى جزئ أكسيد النيتريك - نصف قطر ذرة النيتروجين

$= 1.36 - 0.7 = 0.66 A^o$

طول الرابطة = نصف القطر التساهمى x 2

(أ) طول الرابطة فى جزئ الأكسجين = $2x\ 0.66 = 1.32 A^o$

(ب) طول الرابطة فى جزئ الماء = نصف قطر ذرة الهيدروجين + نصف قطر ذرة الأكسجين

$= 0.3 + 0.66 = 0.96 A^o$

(ج) طول الروابط فى جزئ الماء = طول الرابطة فى جزئ الماء x عدد الروابط

$= 0.96\ x\ 2 = 1.92 A^o$

٥ نصف القطر التساهمى = $\frac{\text{طول الرابطة}}{2}$

نصف القطر التساهمى لذرة النيتروجين = $\frac{1.46}{2} = 0.73 A^o$

نصف القطر التساهمى لذرة الهيدروجين = $\frac{0.6}{2} = 0.3 A^o$

(أ) طول الرابطة فى جزئ النشادر = نصف قطر ذرة النيتروجين + نصف قطر ذرة الهيدروجين

$= 0.73 + 0.3 = 1.03 A^o$

(ب) طول الروابط فى جزئ النشادر = طول الرابطة فى جزئ النشادر x عدد الروابط

$= 1.03\ x\ 3 = 3.09 A^o$

٦ (أ) طول الرابطة الأيونية = مجموع نصفى قطرى أيونى وحدة الصيغة

طول الرابطة فى وحدة صيغة كلوريد الصوديوم = $1.81 + 0.95 = 2.76 A^o$

(ب) طول الرابطة فى جزئ كلوريد الهيدروجين = نصف قطر ذرة الكلور + نصف قطر ذرة الهيدروجين

$= 0.99 + 0.3 = 1.29 A^o$

(ج) طول الرابطة فى جزئ الماء = نصف قطر ذرة الهيدروجين + نصف قطر ذرة الأكسجين

$= 0.3 + 0.66 = 0.96 A^o$

٧ (أ) الدورة (ب) 4

(ج) لأن الإلكترون المفقود يزيد من استقرار العنصر , وذلك بسبب كبر الحجم الذري للعنصر (يقع في المجموعة 1A)

٨ (أ) A

(ب) $900\ kJ/mol + D^{+}_{(g)} \rightarrow D^{2+}_{(g)} + e^{-}$

٩ (أ) فلزات

التفسير : نصف قطر الأيون الموجب أصغر من نصف قطر ذرته لأن عدد البروتونات الموجبة أكبرمن عدد الإلكترونات السالبة فتزيد شحنة النواة الفعالة و تزيد قوة جذب النواة للإلكترونات ويقل نصف القطر

(ب) A

١٠ (أ) A التفسير : صغر نصف القطر يؤدى لزيادة قوة جذب النواة للإلكترونات فيصعب فصلها ويزدادجهد التأين

١١ (أ) $C > D > A > B$

١٢ (أ) Cl

(ب) Na

(ج) Cl^{-}

١٣ (أ) 1- طردية 2- عكسية

(ب) لأنه كلما زادت الشحنة الموجبة كلما زادت قوى جذب النواة للإلكترونات ويقل نصف القطر

١٤ (أ) F

(ب) $F^{-} > Na^{+} > Mg^{2+} > Al^{3+}$

١٥ (أ) O^{2-} (ب) Cs (ج) As

١٦ (أ) H

(ب) G

التفسير : لأنه من اللافلزات , حيث انه بزيادة العدد الذري في الدورة الواحدة يقل نصف القطر

(ج) A

التفسير : لأنه من فلزات المجموعة (1A) التي تمتاز بجهد تأين مرتفع جدا

(د) E

١٧ (أ) يحتمل ان يكون عنصر الأكسجين (B) و عنصر الليثيوم (A)

(ب) موجبة الشحنة

(ج) مقدار الطاقة اللازمة = 520+ 7298 = 7818kJ / mol

١٨ (أ) بسبب كبر احجامها الذرية

(ب) $Z_{(g)} \rightarrow Z^{+}_{(g)} + e^{-}$ (ج) X

(١٩) (أ) B

(ب) تتدرج السالبية الكهربية لهذه العناصر بزيادة العدد الذرى تدرج غير منتظم

(ج) لا يمكن , لأن جهد التأين في المجموعة يقل بزيادة العدد الذري

(د) $Z_{(g)} \rightarrow Z^{+}_{(g)} + e^{-}$

(٢٠) (أ) (g) , لكبر سالبيته الكهربيه (لافلز)

(ب) لانها لاتكون روابط كيميائية

(٢١) (أ) سالبة

(ب) B لأنه أصغر فى نصف القطر

(ج) تقل بزيادة العدد الذري في المجموعة الواحدة

(٢٢) (أ) A

(ب) Gلأنه أعلي في قيمة السالبية الكهربية

(٢٣) (أ) سالبة

(ب) **يزداد نصف القطر كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى والسبب فى ذلك:**

- زيادة عدد مستويات الطاقة فى كل دورة جديدة
- زيـادة عـدد مستويات الطاقـة الممتلئـة بالإلكترونـات والتـى تعمـل علـى حجـب تأثيـر النـواة علـى الإلكترونـات الخارجيـة
- زيادة قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها

(ج) $A > B > C > D$

(٢٤) (أ) A , لانخفاض جهد التأين الأول

(ب) لزيادة الشحنة الموجبة

(ج) D , لانه يمتلك أكبر جهد تأين أول

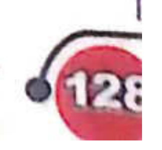
(٢٥) (أ) Ne

(ب) **يقل نصف القطر كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذرى والسبب فى ذلك:**

زيادة الشحنة الموجبة تدريجياً فتزداد قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ مما يؤدى إلى تقلص حجم الذرة

(ج) لان لها نفس عدد الكترونات التكافؤ

(د) $F > Be > Li > Cs$



اجابة الباب 2 الدرس الثالث

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ب	ج	د	أ	د	د	ب	د	د	ج
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	أ	ب	د	د	ب	ج	أ	ب
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
ب	ب	ج	د	د	ج	د	د	ج	ب
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
أ	ج	ج	د	ج	ب	ب	ب	ج	ب
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
ج	ب	أ	أ	ب	ج	د	د	ج	د



أسئلة تقيس القدرات المختلفة

١ **يتأين المركب كقاعدة ويعطى أيون الهيدروكسيل**

$$MOH \rightleftharpoons M^+ + OH^-$$

وذلك لان قوة الجذب بين O , H أكبر من قوة الجذب بين O , M أى ان الرابطة O – H أقوى من الرابطة O – M

٢ **يتأين المركب كحمض ويعطى أيون الهيدروجين**

$$MOH \rightleftharpoons MO^- + H^+$$

وذلك لان قوة الجذب بين O , M أكبر من قوة الجذب بين O , H أى ان الرابطة O – M أقوى من الرابطة O – H

٣ (أ) ج > ب > أ   (ب) أ > ب > ج

٤ (أ) تقل الصفة الفلزية وتزداد الصفة اللافلزية

(ب) تعتبر المادة مترددة وتتأين حسب نوع الوسط

٥ (أ)

A	X	K
s	d	p



D	K	Y
فلز ممثل من الأقلاء الأرضية	غاز خامل	فلز انتقالي رئيسي

ج) العنصر I

د) Y , X

هـ)
1) A
2) D
3) Z
4) K
5) K
6) S
7) N
8) Z

اجابة الباب 2 الدرس الرابع

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ج	د	ج	ج	ب	ج	ج	ج	ب	أ
11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
د	ج	ج	ج	ج	ب	أ	ج	د	ب
21	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
د	ب	أ	ج	ج	ج	ج	د	د	ب
31	**32**	**33**	**34**	**35**					
ج	أ	ج	ج	ب					

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

1)

KO_2	O_2	O_3	Li_2O	Na_2O_2	OF_2
-0.5	0	0	-2	-1	+2

2)

H_2	H_2O	H_2O_2	CaH_2
0	+1	+1	-1

3)

NH_4^+	NH_3	HNO_3	NO_2
-3	-3	-5	+4

الترتيب : $NO_2 > NH_3 = NH_4^+ > HNO_3$

4) $Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$ حدثت أكسدة للماغنسيوم لذلك يعتبر عامل مختزل

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu^0$ حدث اختزال لأيونات النحاس لذلك يعتبر عامل مؤكسد

(٥) $3C^{2+} \longrightarrow 3C^{4+} + 6e^{-}$ حدث أكسدة لأيون الكربون لذلك يعتبر أول أكسيد الكربون عامل مختزل

(٦) (أ) NO : (A) — NO_2 : (B)

HNO_3 : (C) — N_2O_3 : (D)

(ب) 3+

(ج) (D ← C)

اجابة الباب 2 بوكليت الأسئلة

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
ب	ج	أ	ج	ب	ب	ج	ج	ب	ج
٢٠	١٩	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١
ج	ج	ب	أ	ب	أ	أ	د	أ	أ
				٢٦	٢٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢١
				ج	ب	ج	ج	ب	ج

اجابة البوكليت 1 اسئلة شاملة

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
ب	ب	أ	أ	ب	ج	د	أ	ب	د
								١٢	١١
								ج	ج

اجابة البوكليت 2 اسئلة شاملة

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
أ	ب	ج	أ	أ	ج	أ	ج	ج	ج
٢٠	١٩	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١
ب	أ	أ	أ	د	د	أ	ج	ج	د
					٢٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢١
					د	ب	د	ب	ب

اجابة البوكليت 3 اسئلة شاملة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
أ	د	د	ب	د	ب	د	أ	أ	أ
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	د	ج	أ	أ	أ	أ	ب	ج	ج
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥					
ب	ج	أ	ج	د					

اجابة البوكليت 4 اسئلة شاملة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ج	ج	ج	ج	د	د	أ	ج	د	ج
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
د	أ	د	د	ج	ج	ج	ج	د	د

اجابة البوكليت 5 اسئلة الأزهر

السؤال الأول

(أ) أكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة :

١) أشباه الفلزات
٢) عدد الكم المغناطيسى
٣) الأيون الموجب
٤) الأكاسيد المترددة

(ب) ثلاث عناصر في الجدول الدوري $({}_{21}Sc \,/\, {}_{18}Ar \,/\, {}_{12}Mg)$:

١)

العنصر	التوزيع الإلكتروني	الموقع	النوع
${}_{12}Mg$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$	الدورة الثالثة المجموعة 2A	ممثل
${}_{18}Ar$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$	الدورة الثالثة المجموعة الصفرية	نبيل
${}_{21}Sc$	$[{}_{18}Ar]\, 4s^2, 3d^1$	الدورة الرابعة المجموعة 3B	انتقالي رئيسي

٢) $(n = 3 , l = 2 , m_l = -2 , m_s = +1/2)$

السؤال الثاني

أ) عرف كل مما يأتى :

1) يستحيل عملياً تحديد مكان وسرعة الإلكترون بدقة وإنما التحدث بلغة الاحتمالات هو الأقرب إلى الصواب

2) عملية فقد إلكترونات ينتج عنها زيادة فى الشحنة الموجبة أو نقص الشحنة السالبة

3) هى قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية

ب) عنصر X تتوزع إلكتروناته فى أربع مستويات رئيسية ومستوى طاقته الأخير يحتوى على 6 إلكترونات :

1) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6$

2) 2

3) $(n = 4 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = +1/2)$

4) 3 مستويات

السؤال الثالث

أ) صوب ما تحته خط :

1) المستويات الفرعية 2) 2 3) 2 4) الرابطة الكيميائية

ب) قارن بين كل من :

1)

الأكاسيد الحامضية	الأكاسيد القاعدية
- هى أكاسيد اللافلزات التى تذوب فى الماء وتعطى أحماضاً - تتفاعل مع القواعد لتعطى ملح وماء	- هى أكاسيد الفلزات التى تذوب فى الماء وتعطى قواعد - تتفاعل مع الأحماض لتعطى ملح وماء

2)

عدد الكم الثانوى	عدد الكم المغناطيسى
- يرمز له بالرمز ℓ - يصف أشكال السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية - يأخذ قيم عددية صحيحة (n-1) - يحدد مستويات الطاقة الفرعية فى كل مستوى طاقة رئيسى	- يرمز له بالرمز m_ℓ - يصف شكل ورقم الأوربيتال الذى يوجد به الإلكترون - يأخذ قيم عددية صحيحة تتراوح ما بين $(-\ell , 0 , +\ell)$ - يستخدم فى تحديد عدد أوربيتالات كل مستوى طاقة فرعى واتجاهاتها الفراغية

السؤال الرابع

(أ) علل كل مما يأتى :

1. لانه أمكن عن طريقها تحديد :* مستويات الطاقة المسموح بها
* منطقة الفراغ حول النواة والتى يزداد احتمال تواجد الإلكترون فيها
2. لان نصف قطر أيون Fe^{+3} أقل من نصف قطر أيون Fe^{+2} حيث كلما زادت شحنة الأيون الموجب قل نصف قطره
3. لان التوزيع الإلكترونى للنيتروجين $1s^2$, $2s^2$, $2p^3$ والذرة تكون مستقرة عندما يكون يكون المستوى الفرعي مكتمل أو نصف مكتمل ونزع إلكترون منها يقلل من استقرارها

(ب) أكتب نبذة مختصرة عن تدرج الخواص التالية فى الدورات والمجموعات :

1. فى الدورات : يقل نصف القطر (الحجم) من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذرى , بسبب زيادة الشحنة الموجبة للنواة فيزيد جذب النواة لإلكترونات التكافؤ (تزداد الشحنة الفعالة) مما يؤدى إلى نقص نصف القطر
فى المجموعات : يزيد نصف القطر (الحجم) من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى
2. فى الدورات : يزيد جهد التأين من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذرى, بسبب نقص نصف القطر فيزيد جذب النواة للإلكترونات مما يستلزم طاقة أكبر لفصل الإلكترون
فى المجموعات : يقل جهد التأين من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى, بسبب زيادة نصف القطر فيقل جذب النواة للإلكترونات فتقل الطاقة اللازمة لفصلها عن الذرة

